Lane Medical L

Aus dem hygienischen Institut der Universität Gießen.

Untersuchungen

Lane Medical L

über die

Mikroorganismen des menschlichen Kotes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe,

welche

mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

Sonnabend, den 11. Januar 1902, 10 Uhr,

öffentlich vortragen wird

Teïsi Matzuschita
aus Kagoshima in Nippon.

Sonder-Abdruck aus dem Archiv für Hygiene Bd. XLI, Heft 3.
(Verlag von R. Oldenbourg in München u. Berlin.)

München 1902.
Druck von R. Oldenbourg.

Aus dem hygienischen Institut der Universität Gießen.

Untersuchungen

über die

Mikroorganismen des menschlichen Kotes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe,

welche

mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

Sonnabend, den 11. Januar 1902, 10 Uhr,

öffentlich vortragen wird

Teïsi Matzuschita
aus Kagoshima in Nippon.

Sonder-Abdruck aus dem Archiv für Hygiene Bd. XLI, Heft 3.
(Verlag von R. Oldenbourg in München u. Berlin.)

München 1902.
Druck von R. Oldenbourg.

Gedruckt mit Genehmigung

der medizinischen Fakultät der Universität Halle.

Referent: *Prof. Dr. C. Fränkel.*

W. Roux,
d. Z. Dekan.

Seinem Grofsvater Jheda Matzuschita

und

Frau Aino Hashiguchi

in Liebe und Dankbarkeit gewidmet.

Der Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153712_0458

Die Kenntnis von dem Vorkommen kleinster Lebewesen im Stuhl rührt vom Niederländer A. de Leeuwenhoek[1]) her, dem Entdecker jener kleinsten Wesen überhaupt. Er hat bereits im Jahre 1675 in seinen diarrhöischen Stühlen mittels einfacher Linsen »Tierchen der verschiedensten Art, welche sich sowohl durch ihre Gestalt und Gröfse, als auch durch die Art ihrer Bewegungen deutlich von einander unterschieden«, nachgewiesen. Lange Zeit war dieses Gebiet in Vergessenheit geraten, bis in den 40er bis 60er Jahren des 19. Jahrhunderts Frerichs[2]) und andere Autoren auf jene Thatsache hinwiesen, ohne ihr allerdings tiefere Bedeutung beizulegen. Das Vorkommen von Bakterien im Darmkanal gewann erst Interesse vom Momente an, als man nach den bahnbrechenden Arbeiten Pasteurs diese kleinste Lebewesen als Erreger tiefgreifender chemischer Prozesse oder wie bei der Entdeckung des Milzbrandes als Ursache gefährlicher Erkrankungen kennen gelernt hatte. Vom letzteren Gesichtspunkte ausgehend, schenkten Hausmann[3]), Klebs[4]),

---

1) A. de Leeuwenhoek, citiert nach F. Löffler, Vorlesungen über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von den Bakterien. Leipzig, 1887.

2) Frerichs, Wagners Handwörterbuch der Physiologie, 1846, Bd. III, S. 869.

3) Hausmann, Über parasitäre Vibrionen, Berlin, 1870.

4) Klebs, Patholog. Anatomie, 1869, Bd. I, S. 271.

Billroth[1]) u. a. (1870—1880) den im normalen Stuhl und Darmkanal vorkommenden Bakterien ihre Aufmerksamkeit. Im Jahre 1886 machte Escherich[2]) genaue Angaben über die Darmbakterien des Säuglings. Escherich zeigte, dafs der Darm des neugeborenen Kindes zunächst bakterienfrei ist, und dafs es erst später, allerdings schon innerhalb 24 Stunden, zu einer Invasion der Bakterien kommt. Suchsdorff[3]) sah, dafs die Zahl der Bakterien seiner Fäces, welche er durch tägliche Untersuchung während 24 Tagen ermittelte, an den verschiedenen Tagen sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen war (im Maximum 2300000, im Minimum 25000, im Mittel 381000 entwicklungsfähige Keime in 1 mg Fäces). Die Arten und die Zahl der Darmbakterien wechselten je nach der Nahrung sehr. Nuttal und Thierfelder[4]), sowie Schottelius[5]) haben dann nachgewiesen, dafs die Darmbakterien für unser Leben geradezu notwendig sind.

Wenn man mikroskopisch die Fäces untersucht, so scheinen sie häufig fast nur aus Bakterien und zwar den verschiedensten Formen derselben zu bestehen. Untersucht man aber dasselbe Material dann mittels der Plattenkultur-Methode, so bleibt die Anzahl der zur Entwicklung kommenden Bakterienkolonien nicht selten ganz erheblich hinter den Erwartungen zurück und im Gegensatz zu der Mannichfaltigkeit des mikroskopischen Bildes gehören die gewachsenen Bakterien verhältnismäfsig wenigen Arten an. Es liegt nahe, die Erklärung für diese Thatsache in zwei Umständen zu suchen, nämlich teils darin, dafs viele mit dem Kot entleerte Bakterien bereits abgestorben sind, teils darin, dafs unsere Züchtungsverfahren vielen Kotbakterien nicht die geeigneten Lebensbedingungen bieten.

1) Billroth, Untersuchungen über die Vegetationsform von Coccobacteria septica, 1874, S. 94.

2) Escherich, Die Darmbakterien des Säuglings, 1886.

3) Suchsdorff, Archiv f. Hygiene, Bd. IV, 1886.

4) Nuttal und Thierfelder, Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. XXI, 1895.

5) Schottelius, Archiv f. Hygiene, Bd. XXXIV, 1899.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, habe ich mich bemüht, bei der Untersuchung zahlreicher Kotproben sowohl die Nährböden als auch die sonstigen Kulturbedingungen möglichst zu variieren und damit zur Klärung jener Fragen einen Beitrag zu liefern.

Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Gaffky spreche ich für die liebenswürdige Unterstützung und mannigfache Raterteilung im Verlaufe der vorliegenden Arbeit meinen herzlichsten Dank aus.

I. Untersuchungsmethoden.

Ich brachte eine annähernd 1 mg haltende Platinöse frisch entnommener normaler menschlicher Fäces in ein mit 10 ccm sterilisierten Wassers oder Peptonbouillon gefülltes Reagenzgläschen und entnahm nach sorgfältigem Schütteln der Mischung mit einer sterilisierten Pipette $^1/_2$ bezw. $^1/_4$ ccm, die ich einem zweiten, gleichfalls mit 10 ccm sterilisierten Wassers oder Peptonbouillon gefüllten Gläschen zusetzte. Von dem letzteren Mischwasser entnahm ich 0,1 bezw. 0,05 ccm, die ich dem verflüssigten sterilen Nährboden, nachdem derselbe in Petrische Schalen ausgegossen war, zusetzte und durch Bewegen der Platten vor dem Erstarren gut verteilte.

Die Platten wurden teils unter Luftzutritt, teils unter H, unter CO_2 oder unter Fäulnisgasen, welche aus faulendem Fleisch sich entwickelten, bei verschiedenen Temperaturen gehalten. Nach 2 bis 4 Tagen wurden die Kolonien, welche auf den Platten sich entwickelt hatten, gezählt, genau untersucht und diagnosticiert. Um vergleichbare Zahlen zu gewinnen, berechnete ich stets den Bakteriengehalt für 1 mg Kot, entsprechend dem Gehalt der bei allen Versuchen benutzten Platinöse.

Jeder, der sich mit Züchtung von Anaëroben beschäftigt hat, wird zugeben müssen, dafs die bezüglichen Methoden von dem Ideal eines handlichen Verfahrens meist noch weit entfernt sind. Ich habe mich anfänglich des Botkinschen Apparates bedient, mir dann aber wegen der Unhandlichkeit desselben einen Apparat konstruiert, dessen Hauptbestandteile eine Glocke von 22 cm Höhe und 13 cm Durchmesser ist; oben befindet sich ein Ansatzrohr mit Hahn. Die Glocke steht auf einer Glasplatte von circa 18 cm Durchmesser. Die Glasplatte ruht auf einem Fufs und hat in ihrer Mitte die Abströmungsöffnung, an welche ein durch Hahn verschliefsbares Gasrohr angesetzt ist.

Der Apparat wird folgendermafsen benutzt: Zunächst wird das Innere der Glocke und die Glasplatte mit Sublimat ausgewaschen und das Sublimat durch Alkohol und Äther entfernt. Die Etagère zur Aufnahme der Petrischen Schalen wird durch Erhitzen in der Flamme des Bunsenbrenners

sterilisiert. Es werden dann von dem zu untersuchenden Material Gelatine- oder Agarplatten gegossen und diese übereinander ohne Deckel auf die Etagen des Drahtgestelles gesetzt. Nachdem man letzteres auf die Glasplatte gesetzt hat, werden der Glockenrand und beide Hähne mit Mischwachs, aus 2 Teilen Schweinfett und 1 Teil Bienenwachs bereitet, beschmiert und Glocke und Glasplatte in möglichst enge Berührung gebracht. Nun wird das Gas durchgeleitet. Nach $^1/_2$ Stunde spätestens ist der ganze Glockenraum mit Gas gefüllt und die Hähne sind zu schliefsen. Hierauf läfst man den Apparat im Zimmer stehen oder bringt ihn in einen Brütofen. Der Apparat kann bis zu 20 Platten aufnehmen. Bei Wasserstofffüllung habe ich mich durch die Probe mit alkalischer Pyrogalluslösung überzeugt, dafs der Sauerstoff vollständig entfernt war.

Von Nährböden[1]), die ich nach Möglichkeit variiert habe, benutzte ich folgende:

1. Gewöhnliches Nähr-Agar (Fleischwasser mit 2 % Agar, 1 % Pepton, 0,5 % Kochsalz).
2. Glycerin-Agar (Fleischwasser-Pepton-Agar + 6 % Glycerin).
3. Traubenzucker-Agar (Fleischwasser-Pepton-Agar + 1 % Traubenzucker).
4. Darmschleimhaut-Agar
5. Leber-Agar . . . .
6. Pankreas-Agar . . .
7. Milz-Agar . . . . .
8. Hirn-Agar . . . .

sind wie das gewöhnliche Nähragar bereitet, nur wurden anstatt Rindfleisch die genannten Organe gebraucht.

9. Leber-Galle Agar (500 g gehackte Ochsenleber und 30 g Erbsenmehl wurden mit 1 l Wasser gekocht. Die abgekühlte Flüssigkeit wurde mit 0,7 % Pepton, 0,5 % Kochsalz, 0,02 % HCl versetzt und nach sorgfältigem Schütteln bei 37° C. 3 Stunden lang stehen gelassen. Darnach wurden 600 g Ochsengalle hinzugesetzt und das Ganze wieder 3 Stunden lang bei 37° C. stehen gelassen. Hierauf wurde wie bei der Darstellung der gewöhnlichen Agar-Nährböden gekocht, filtriert, Agar zugesetzt, wieder filtriert und sterilisiert. Dieser Nährboden reagierte alkalisch, trotz dem Zusatz von 0,02 % HCl).

10. Gall-Agar . . . .
11. Harn-Agar . . . .
12. Bierwürze-Agar . .

Wie gewöhnliches Agar bereitet, statt des Fleischwassers aber Galle, Harn, Bierwürze verwendet. Die Galle war Mischgalle von Rindvieh und Schwein.

13. Fäces-Ager (statt des Rindfleisches des gewöhnlichen Nähr-Agars wurde fester Menschenkot verwendet).

14. Reis-Agar . . . .
15. Erbsen-Agar . . .

statt des Fleisches Reis, bezw. Erbsen verwendet.

16. Die gebräuchliche Nährgelatine (10 % Gelatine).

---

1) Soweit über die Reaktion der Nährböden besondere Angaben nicht gemacht worden sind, handelte es sich stets um neutralisierte Nährböden.

17. Bierwürze-Gelatine
18. Harngelatine . . . } statt Fleischbrühe Bierwürze, bezw. Harn.

19. Stroh-Gelatine (Strohdekokt diente anstatt der Fleischbrühe; die Reaktion war sauer).

20. Verschiedene der vorstehend aufgeführten Agar-Nährböden mit Zusatz von wechselnden Mengen Galle.

21. Desgl. mit wechselnden Mengen Salzsäure.

22. Desgl. mit wechselnden Mengen Natriumcarbonat.

23. Nähr-Agar mit angefaultem Fleisch bereitet.

24. Nähr-Agar mit angefaultem Pankreas bereitet.

25. Nähr-Agar, bei dessen Bereitung statt Fleischbrühe 10 Tage bei Zimmertemperatur gefaulte Galle verwendet wurde.

26. Nähr-Agar mit zersetzter Milch verschiedenen Alters statt der Fleischbrühe bereitet, teils sauer, teils neutralisiert.

27. Nähr-Agar mit angefaultem Reisdekokt statt der Fleischbrühe bereitet, teils sauer, teils neutralisiert.

28. Desgl. mit angefaultem Erbsendekokt.

29. Desgl. mit angefaulten Infusen von Gallenblasen verschiedener Tiere.

II. Untersuchungsergebnisse bezüglich der Zahl der Fäcesbakterien.

Folgende Tabellen zeigen die Anzahl der Kolonien, berechnet auf die stets gleiche, annähernd 1 mg betragende Menge der frischen Fäces.

Jeder »Versuch« bezieht sich auf eine und dieselbe Kotprobe. Wo dasselbe Material mittels mehrerer Plattenkulturen untersucht worden ist, habe ich das in den Tabellen ersichtlich gemacht.

Versuch 1.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	10 500	26 250
	» b	26 250	32 550
	im Mittel	**18 375**	**29 400**
Traubenzucker-Agar	Platte a	21 000	23 100
	» b	22 050	31 500
	im Mittel	**21 525**	**27 300**

Versuch 2.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. ca. 10 Tage lang gefault)	Platte a	113 400	341 250
	» b	116 550	295 050
	» c	72 450	337 050
	» d	91 350	280 350
	» e	67 200	keine Platte gegossen
	» f	69 300	» » »
	» g	66 150	» » »
	im Mittel	**85 200**	**313 425**

Versuch 3.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. ca. 10 Tage lang gefault)	Platte a	15 015	12 285
	» b	13 650	keine Platte gegossen
	» c	6 825	» » »
	im Mittel	**11 830**	**12 285**
Angef. Fleisch-Agar (bei 37° C. ca. 7 Tage lang gefault)	Platte a	19 110	0
	» b	10 920	0
	» c	9 555	0
	im Mittel	**13 195**	**0**

Versuch 4.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar		**10 290**	**180 810**
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. ca. 14 Tage lang gefault)	Platte a	58 800	706 210
	» b	29 400	782 040
	» c	44 100	520 380
	» d	94 080	keine Platte gegossen
	im Mittel	**54 095**	**669 543**
Angef. Fleisch-Agar (bei 37° C. ca. 7 Tage gefault)	Platte a	14 700	keine Platte gegossen
	» b	5 880	**39 690**
	im Mittel	**10 290**	

Versuch 5.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37 ° C.	anaërob bei 37 ° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	943 740	1 496 460
	» b	1 137 780	1 240 680
	im Mittel	**1 040 760**	**1 368 570**
Angef. Reis-Agar (bei 37 ° C. ca. 14 Tage gefault)	Platte a	1 585 070	1 841 910
	» b	1 126 000	1 683 560
	im Mittel	**1 355 535**	**1 762 735**
Angef. Fleisch-Agar (bei 37 ° C. 7 Tage lang gefault)	Platte a	680 810	keine Platte gegossen
	» b	784 980	
	im Mittel	**732 895**	
Angef. Galle-Agar (bei 20 ° C. ca. 10 Tage lang gefault)	Platte a	136 710	621 810
	» b	130 830	476 280
	» c	98 490	keine Platte gegossen
	» d	74 970	» » »
	im Mittel	**110 222**	**549 045**

Versuch 6.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg
		aërob bei 37 ° C.			aërob bei 37 ° C.
Gewöhnliches Agar		**66 150**	Angef. Erbsen-Agar (bei 37 ° C. ca. 10 Tage gefault)	Platte a	53 550
Glycerin-Agar	Platte a	63 000		» b	72 450
	» b	47 250		» c	91 350
	» c	78 750		» d	113 400
	im Mittel	**63 000**		im Mittel	**82 687**
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. 14 Tage gefault)	Platte a	22 050	Angef. Fleisch-Agar (bei 37 ° C. ca. 7 Tage gefault)	Platte a	28 350
	» b	Platte verunglückt		» b	37 850
	» c	69 300		» c	12 600
	» d	28 350		» d	12 600
	im Mittel	**36 566**		im Mittel	**25 350**

Versuch 7.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg
		aërob bei 37° C.			aërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	15 015	Galle-Agar	Platte a	10 920
	» b	17 745		» b	8 190
	» c	13 650		» c	8 190
	im Mittel	**15 470**		» d	9 550
				im Mittel	**9 214**

Versuch 8.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Glycerin-Agar	Platte a	14 333	85 998
	» b	42 999	keine Platte gegossen
	im Mittel	**28 666**	**85 998**
Angef. Fleisch-Agar (bei 37° C. ca. 7 Tage gefault)	Platte a	0	0
	» b	0	0
	im Mittel	**0**	**0**
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. ca. 10 Tage gefault)	Platte a	71 665	keine Platte gegossen
	» b	57 332	
	» c	85 998	
	» d	42 999	
	im Mittel	**65 748**	
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. ca. 14 Tage gefault)	Platte a	71 665	186 329
	» b	71 665	200 662
	im Mittel	**71 665**	**193 495**

Versuch 9.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Neutrales Pankreas-Agar	Platte a	1 614 580	3 860 560
	» b	2 070 090	keine Platte gegossen
	im Mittel	**1 842 335**	**3 860 560**
Schwach alkalisch. Pankreas-Agar		**1 673 210**	**1 885 180**
Leber-Agar	Platte a	2 092 640	13 701 380
	» b	2 169 310	18 265 500
	» c	2 223 430	keine Platte gegossen
	im Mittel	**2 161 793**	**15 983 440**
Milz-Agar	Platte a	1 760 460	1 776 940
	» b	1 772 430	1 898 710
	im Mittel	**1 766 445**	**1 837 825**
Darmschleimhaut-Agar	Platte a	2 137 740	3 580 940
	» b	1 867 140	keine Platte gegossen
	» c	2 430 890	» » »
	im Mittel	**2 145 167**	**3 580 940**
Hirn-Agar	Platte a	2 516 580	2 791 690
	» b	2 119 700	2 403 830
	im Mittel	**2 318 140**	**2 597 760**

Versuch 10.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg		
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.	unter CO_2 bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	58 630	97 950	31 980
	» b	keine Platte gegossen	keine Platte gegossen	53 300
	» c			74 620
	im Mittel	58 630	97 950	53 300
Hirn-Agar		74 620	815 490	111 930
Milz-Agar		42 640	154 570	106 600
Pankreas-Agar	Platte a	63 960	191 880	165 230
	» b	79 950	501 020	197 210
	» c	67 310	keine Platte gegossen	keine Platte gegossen
	im Mittel	70 400	346 450	181 220
Angef. Pankreas-Agar (bei ca. 20° C. 24 Tage gefault)	Platte a	0	0	0
	» b			
	im Mittel			
Angef. Pankreas-Agar (bei ca. 20° C. 8 Tage gefault)	Platte a	0	0	0
	» b			
	im Mittel			
Darmschleimhaut-Agar		53 300	143 910	37 310
Leber-Agar	Platte a	42 640	2 126 670	1 876 160
	» b	keine Platte gegossen	1 860 170	2 036 060
	» c		2 339 870	1 509 990
	» d		keine Platte gegossen	1 596 970
	im Mittel	42 640	2 108 900	1 754 790
Erbsen-Agar		49 970	85 280	47 970
Angef. Milch-Agar (bei ca. 20° C. $1^1/_2$ Jahre gefault)	Platte a	888	888	0
	» b	0	0	0
	im Mittel	444	444	0

Versuch 11.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg
		aërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar		315 240
Glycerin-Agar		401 680
Galle-Agar	Platte a	372 640
	» b	289 680
	» c	285 600
	im Mittel	315 975

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg
		aërob bei 37° C.
Pankreas-Agar	Platte a	310 080
	» b	383 520
	» c	252 760
	» d	327 760
	im Mittel	318 530

Versuch 12.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob bei 37° C.
Glycerin-Agar	Platte a	113 190
	» b	102 790
	im Mittel	**107 990**
Galle-Agar		**108 570**
Pankreas-Agar	Platte a	109 725
	» b	116 655
	» c	112 035
	im Mittel	**112 805**
Angef. Fleisch-Agar (bei 20° C. 9 Tage lang gefault)		**85 470**
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault)	Platte a	98 330
	» b	142 065
	im Mittel	**120 197**
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 7 Tg. gefault)	Platte a	142 065
	» b	136 295
	im Mittel	**139 185**

Versuch 13.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg		
		aërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	199 920	209 440	8 536 820
	» b	206 720	267 920	16 217 920
	im Mittel	**203 320**	**238 680**	**12 344 370**
Glycerin-Agar	Platte a	216 960	208 080	8 262 000
	» b	215 600	211 960	6 719 760
	im Mittel	**216 280**	**210 020**	**7 490 880**
Angef. Fleisch-Agar (bei 20° C. 9 Tage gefault)	Platte a	48 760	115 600	121 040
	» b	20 400	80 960	103 360
	» c	24 480	194 480	93 840
	» d	keine Platte geg.	161 840	134 640
	im Mittel	**31 219**	**138 220**	**113 220**
Gewöhnliche Gelatine	Platte a	233 920	keine Platte gegossen	
	» b	202 640		
	im Mittel	**218 280**		

Versuch 14.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg		
		aërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	448 171	331 977	761 118
	» b	keine Platte gegossen	342 773	keine Platte gegossen
	im Mittel	**448 171**	**337 375**	**761 118**

Fortsetzung zu Versuch 14.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg		
		aërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Glycerin-Agar	Platte a	353 569	485 820	882 573
	» b	keine Platte gegossen		941 951
	im Mittel	**353 569**	**485 820**	**912 267**
Angef. Reis-Agar (bei 20° C. 43 Tage gefault)	Platte a	385 957	404 850	2 175 394
	» b	453 432	318 482	2 250 966
	» c	keine Platte gegossen	555 994	keine Platte gegossen
	im Mittel	**417 194**	**426 442**	**2 213 180**
Neutralisiertes angef. Milch-Agar (bei 20° C. ca. 20 Tage gefault)	Platte a	302 285	358 767	259 114
	» b	326 579	399 452	251 007
	» c	keine Platte gegossen	312 385	keine Platte gegossen
	» d		393 355	
	im Mittel	**314 432**	**365 990**	**255 060**
Saueres angef. Milch-Agar (bei 20° C. 20 Tage gefault) . . .		**0**	**0**	**0**
Gewöhnliche Nähr-Gelatine	Platte a	441 044	keine Platte gegossen	
	» b	424 850		
	im Mittel	**432 947**		

Versuch 15.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg		
		aërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	264 500	185 150	449 650
	» b	keine Platte gegossen	211 600	keine Platte gegossen
	im Mittel	**264 500**	**198 355**	**449 650**
Glycerin-Agar	Platte a	211 600	238 050	238 050
	» b	keine Platte gegossen	211 600	264 500
	» c		238 050	keine Platte gegossen
	im Mittel	**211 600**	**262 567**	**251 275**
Bierwürze-Agar	Platte a	105 800	79 350	211 600
	» b	keine Platte gegossen	26 450	152 900
	im Mittel	**105 800**	**52 900**	**182 250**
Galle-Agar		keine Platte gegossen	343 850	315 400
Angef. Gallenblase-Agar (bei 20° C. 24 Tage lang gefault)	Platte a	34 385	68 120	52 900
	» b	keine Platte gegossen		26 450
	im Mittel	**34 385**	**68 120**	**39 675**

Fortsetzung zu Versuch 15.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg		
		aërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Angef. Pankreas-Agar (bei 20° C. 24 Tage gefault)		0	0	0
Angef. Milch-Agar (bei 20° C. ca. 20 Tage gefault)	Platte a	185 150	52 900	238 050
	» b	keine Platte gegossen	152 250	152 250
	» c		79 350	416 750
	im Mittel	185 150	94 500	269 017
Angef. Reis-Agar (bei 20° C. 43 Tage gefault)	Platte a	keine Platte gegossen	423 200	793 500
	» b		317 400	keine Platte gegossen
	» c		264 500	
	im Mittel		335 333	793 500

Versuch 16.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg			
		aërob bei 20° C.	anaërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	3 240 860	2 844 020	3 207 790	2 116 480
	» b	3 869 190	keine Platte gegossen	2 479 250	keine Platte gegossen
	im Mittel	3 555 525	2 844 020	2 843 520	2 116 480
Pankreas-Agar (neutral)	Platte a	2 447 180	2 844 020	2 579 460	3 969 480
	» b	3 273 910	keine Platte gegossen	3 075 510	keine Platte gegossen
	im Mittel	2 860 545	2 844 020	2 827 485	3 969 480
Angef. Pankreas-Agar (bei 20° C. 24 Tage lang gefault) Reaktion neutral	Platte a	0	0	0	0
	» b				
	» c				
	im Mittel				
Angef. Gallenblase-Agar (bei 20° C. ca. 20 Tage lang gefault) Reaktion neutral	Platte a	0	0	0	0
	» b				
	» c				
	im Mittel				
Angef. Milch-Agar (bei 20° C. ca. 20 Tage gefault)	Platte a	2 976 300	2 281 830	3 273 010	2 218 960
	» b	3 638 690	keine Platte gegossen	2 447 180	keine Platte gegossen
	im Mittel	3 307 495	2 281 830	3 355 095	2 248 960
Angef. Reis-Agar (bei 20° C. 43 Tage gefault)	Platte a	3 736 910	3 420 070	3 703 840	3 207 790
	» b	3 273 910	keine Platte gegossen	3 042 440	keine Platte gegossen
	im Mittel	3 505 410	3 420 070	3 373 140	3 207 790

Versuch 17.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg		
		aërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	unter Fäulnisgas bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	Platte verunglückt	599 760	keine Platte gegossen
	» b	keine Platte gegossen	388 080	
	» c		282 240	
	im Mittel		**423 360**	
Glycerin-Agar	Platte a	282 240	599 760	246 960
	» b	keine Platte gegossen	529 280	keine Platte gegossen
	im Mittel	**282 240**	**564 520**	**246 960**
Galle-Agar		keine Platte gegossen		**635 040**
Bierwürze-Agar	Platte a	282 240	282 240	317 520
	» b	keine Platte gegossen	423 360	282 240
	» c		246 960	keine Platte gegossen
	» d		246 960	
	im Mittel	**282 240**	**299 880**	**299 880**
Angef. Gallenblase-Agar (bei 20° C. 24 Tage lang gefault)	Platte a	keine Platte gegossen	Platte verunglückt	24 696
	» b		24 696	11 642
	» c		70 560	24 696
	» d		45 864	keine Platte gegossen
	im Mittel		**47 040**	**20 675**
Neutralis. angef. Pankreas-Agar (bei 20° C. ca. 20 Tg. lang gefault)		**0**	**0**	**0**
Angef. Milch-Agar (bei 20° C. 20 Tage lang gefault)	Platte a	423 360	564 480	458 640
	» b	keine Platte gegossen	317 520	458 640
	» c		493 920	493 920
	» d		246 960	740 880
	» e		211 680	keine Platte gegossen
	im Mittel	**423 360**	**366 912**	**538 020**
Angef. Reis-Agar (bei 20° C. 43 Tage lang gefault)	Platte a	keine Platte gegossen	670 320	423 360
	» b		keine Platte gegossen	635 040
	im Mittel		**670 320**	**529 200**
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault)		keine Platte gegossen	**793 700**	**423 360**

Versuch 18.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg			
		aerob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.	unter CO_2 bei 37° C.	unter Fäulnisgas bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	182 520	280 800	262 080	153 760
	» b	201 240	keine Platte gegossen	262 080	168 480
	» c	219 960		keine Platte gegossen	159 120
	im Mittel	**201 573**	**280 800**	**262 080**	**160 450**

Fortsetzung zu Versuch 18.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca 1 mg			
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.	unter CO_2 bei 37° C.	unter Fäulnisgas bei 37° C.
Glycerin-Agar	Platte a	210 600	322 920	173 160	173 160
	» b	196 560	keine Platte gegossen	168 480	168 480
	» c	keine Platte gegossen	»	238 680	keine Platte gegossen
	im Mittel	**203 580**	**322 920**	**193 440**	**170 770**
Reis-Agar	Platte a	187 200	313 560	153 760	541 440
	» b	keine Platte gegossen	177 840	266 760	234 000
	» c	»	keine Platte gegossen	163 800	280 800
	im Mittel	**187 200**	**245 700**	**194 773**	**352 080**
Erbsen-Agar	Platte a	147 640	102 960	159 120	213 840
	» b	Platte verunglückt	keine Platte gegossen	196 560	keine Platte gegossen
	» c	»	»	182 520	»
	im Mittel	**147 640**	**102 960**	**179 400**	**213 840**
Bierwürze-Agar	Platte a	keine Platte gegossen	173 160	79 560	205 920
	» b		keine Platte gegossen	163 800	168 480
	» c		»	135 720	93 600
	im Mittel		**173 160**	**126 360**	**156 000**
Angef. Milch-Agar (bei 20° C. 20 Tage gefault)		**173 160**	keine Platte gegossen		
Angef. Milch-Agar (bei 20° C. ca. $1^1/_2$ Jahr gefault)	Platte a	0	0	0	0
	» b				
	im Mittel				

Versuch 19.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg			
		aërob bei 20° C.	anaërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	unter Fäulnisgas bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	251 680	314 600	487 630	314 600
	» b	keine Platte gegossen		307 970	keine Platte gegossen
	im Mittel	**251 680**	**314 600**	**397 800**	**314 600**
Fäces-Agar	Platte a	235 950	235 950	330 330	307 970
	» b	277 410	471 900	361 790	307 970
	» c	465 270	361 790	361 790	346 060
	» d	377 520		188 760	157 300
	» e	keine Platte gegossen	keine Platte gegossen	keine Platte gegossen	251 680
	» f				314 600
	» g				307 970
	» h				330 330
	im Mittel	**339 042**	**356 547**	**310 667**	**290 480**

Fortsetzung zu Versuch 19.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg			
		aërob bei 20° C.	anaërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	unter Fäulnisgas bei 37° C.
Angef. Milch-Agar (bei 20° C. ca. $1^1/_2$ Jahr lang gefault)	Platte a	78 650	125 840	47 190	31 460
	» b	62 920		125 840	21 460
	» c	62 920	keine	78 650	19 500
	» d	keine	Platte	157 300	15 730
	» e	Platte	gegossen	188 760	7 865
	» f	gegossen		188 760	keine Platte gegossen
	im Mittel	**68 169**	**125 840**	**131 083**	**19 203**

Versuch 20.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg				
		aerob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaerob bei 37° C.	unter CO_2 bei 37° C.	unt. Fäulnisgas b. 37° C.
Glycerin-Agar	Platte a	154 350	198 450	198 450	220 500	396 900
	» b	keine Platte gegossen			198 450	keine Platte gegossen
	im Mittel	**154 350**	**198 450**	**198 450**	**209 475**	**396 900**
Harn-Agar	Platte a	0	22 050	66 150	66 150	**66 150**
	» b	keine Platte gegossen	Platte verunglückt	22 050	keine Platte gegossen	
	im Mittel	**0**	**22 050**	**44 100**	**66 150**	
Bierwürze-Agar . . .		**154 350**	**242 550**	**154 300**	**220 500**	keine Platte gegossen
Pankreas-Agar		keine Platte gegossen	**132 300**	**198 450**	**352 800**	»
Neutral. angef. Pankreas-Agar (bei 20° C. 24 Tage gefault)	Platte a	0	0	0	0	0
	» b					
	im Mittel					
Angef. Gallenblase Agar (b. 20° C. 24 Tage gefault)		keine Platte gegossen	**242 550**	**154 300**	**176 400**	keine Platte gegossen
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault)	Platte a	176 400	220 500	264 600	815 850	264 600
	» b	keine Platte gegossen	242 550	keine Platte gegossen		286 650
	» c	»	keine Platte gegossen			110 250
	im Mittel	**176 400**	**231 525**	**264 600**	**815 850**	**220 250**
Bierwürze-Agar	Platte a	242 550	keine Platte gegossen			
	» b	242 550				
	» c	242 550				
	» d	374 850				
	im Mittel	**275 625**				
Stroh-Gelatine (Reakt. sauer)	Platte a	66 150	keine Platte gegossen			
	» b	88 200				
	» c	88 200				
	» d	110 250				
	im Mittel	**88 200**				

Versuch 21.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg				
		aërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.	unter CO_2 bei 37° C.	unt. Fäulnisgas b. 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	39 930	93 170	116 480	26 620	66 550
	» b	keine Platte gegossen	146 410	keine Platte gegossen	keine Platte gegossen	13 310
	» c	»	106 480	»	»	keine Platte gegossen
	» d	»	186 340	»	»	»
	im Mittel	**39 930**	**133 100**	**166 480**	**26 620**	**39 930**
Traubenzucker-Agar	Platte a	53 240	146 410	159 720	159 720	93 170
	» b	keine Platte gegossen	146 410	keine Platte gegossen	153 240	79 860
	» c	»	keine Platte gegossen	»	keine Platte gegossen	79 860
	im Mittel	**53 240**	**146 410**	**159 720**	**156 480**	**84 397**
Bierwürze-Agar	Platte a	53 240	93 170	146 410	13 310	33 100
	» b	26 620	39 930	keine Platte gegossen	keine Platte gegossen	39 930
	im Mittel		**66 550**	**146 410**	**13 310**	**34 515**
Harn-Agar	Platte a	133 100	33 275	36 603	46 585	46 585
	» b	keine Platte gegossen	46 595	keine Platte gegossen	26 620	43 258
	» c	»	79 860	»	keine Platte gegossen	43 275
	» d	»	44 880	»	»	46 595
	im Mittel	**133 100**	**51 152**	**36 603**	**36 602**	**44 428**
Angef. Pankreas-Agar (bei 20° C. 24 Tage lang gefault)	Platte a			13 310 keine Platte gegossen		
	» b			»		
	» c	0	0	»	0	0
	» d			»		
	im Mittel			**13 310**		
Angef. Gallenblasen-Agar (bei 20° C. 24 Tage lang gefault)	Platte a	19 965	36 620	30 948	26 620	39 930
	» b	keine Platte gegossen	23 290	33 275	keine Platte gegossen	30 948
	» c	»	58 795	keine Platte gegossen		
	d	»	19 965			
	im Mittel	**19 965**	**34 668**	**32 111**	**26 620**	**35 439**
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 7 Tage lang gefault)	Platte a	66 550	93 170	26 620	93 170	66 550
	» b	keine Platte gegossen	106 480	keine Platte gegossen		106 480
	» c	»	keine Platte gegossen			106 480
	im Mittel	**66 550**	**99 825**	**26 620**	**93 170**	**90 170**

Versuch 22.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg				
		aërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.	unter CO_2 bei 37° C.	unt. Fäulnisgas b. 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	217 800	133 100	507 200	229 900	193 600
	» b	keine Platte gegossen				254 100
	im Mittel	**217 800**	**133 100**	**507 200**	**229 900**	**223 850**

Fortsetzung zu Versuch 22.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg				
		aërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.	unter CO_2 bei 37° C.	unt. Fäulnisgas b. 37° C.
Glycerin-Agar	Platte a	193 600	217 800	157 300	keine Platte gegossen	121 000
	» b	keine Platte gegossen	205 700	keine Platte gegossen		keine Platte gegossen
	im Mittel	**193 600**	**212 250**	**157 300**	»	**121 000**
Bierwürze-Agar . . .		**18 150**	**290 400**	**331 700**	**193 600**	**290 400**
Harn-Agar	Platte a	157 300	181 500	145 200	169 400	157 300
	b	keine Platte gegossen	181 500	keine Platte gegossen	217 800	217 800
	im Mittel	**157 300**	**181 500**	**145 200**	**193 600**	**187 500**
Reis-Agar	Platte a	314 600	181 500	229 900	302 500	121 000
	» b	keine Platte gegossen	205 700	169 400	keine Platte gegossen	205 700
	c	keine Platte gegossen				229 900
	im Mittel	**314 600**	**193 600**	**199 650**	**302 500**	**185 530**
Erbsen-Agar	Platte a	205 700	145 200	278 300	338 800	217 800
	» b	229 900	133 100	keine Platte gegossen		169 400
	» c	keine Platte gegossen	278 300			157 300
	» d	»	229 900			290 400
	» e	»	169 400			keine Platte gegossen
	im Mittel	**217 800**	**171 180**	**278 300**	**338 800**	**208 725**
Angef. Reis-Agar bei 20° C. 43 Tage gefault . . .		keine Platte gegossen	**242 000**	keine Platte gegossen	**242 000**	**242 000**
Angef. Erbsen-Agar bei 37° C. 7 Tage lang gefault)	Platte a	278 300	290 400	266 200	338 800	217 800
	» b	181 500	205 700	keine Platte gegossen		338 800
	» c	keine Platte gegossen	217 800			keine Platte gegossen
	im Mittel	**229 900**	**237 967**	**266 200**	**338 800**	**278 300**

Versuch 23.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg				
		aërob bei 20° C.	anaërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.	unt. Fäulnisgas b. 37° C.
Gewöhnliche Agar	Platte a	868 790	591 630	596 960	7 040 930	602 190
	b	keine Platte gegossen	687 770	658 250	12 301 640	676 910
	» c	»	keine Platte gegossen			631 600
	im Mittel	**868 790**	**639 700**	**627 605**	**9 671 285**	**636 900**
Glycerin-Agar	Platte a	559 650	804 830	740 870	9 128 300	575 640
	» b	815 490	825 490	keine Platte gegossen	7 035 600	490 360
	im Mittel	**682 570**	**815 160**	**740 870**	**8 081 950**	**533 000**
Fäces-Agar	Platte a	826 150	655 590	631 600	10 893 250	314 470
	» b	623 615	666 250	799 500	13 458 250	527 670
	» c	keine Platte gegossen			13 277 030	259 170
	im Mittel	**724 385**	**660 920**	**715 550**	**12 542 843**	**367 103**

Fortsetzung zu Versuch 23.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg				
		aërob bei 20° C.	anaërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.	unter Faulnisgas bei 37° C.
Angef. Milch-Agar (bei 20° C. $1^1/_2$ J. gefault)	Platte a	keine Platte gegossen	1 332	600	235 784	1 332
	» b	»	keine Platte gegossen	600	keine Platte gegossen	
	im Mittel		1 332	600	235 784	1 332
Gewöhnliche Gelatine	Platte a	874 120	794 170	keine Platte gegossen		
	» b	746 200	916 760			
	» c	791 530	852 800			
	» d	676 950	keine Platte gegossen			
	im Mittel	772 200	854 244			
Traubenzucker-Gelatine		606 350	keine Platte gegossen			
Bierwürze-Agar	Platte a	474 370	627 670	keine Platte gegossen		
	» b	623 610	415 740			
	» c	keine Platte gegossen	543 660			
	im Mittel	548 990	529 027			
Stroh-Gelatine (Reakt. sauer)	Platte a	0	0			
	» b					
	» c					
	im Mittel					

Versuch 24.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg				
		aërob bei 20° C.	anaërob bei 20° C.	unter Fäulnisgas bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	keine Platte gegossen		111 930	90 610	4 749 030
	» b			keine Platte gegossen		2 483 780
	» c					3 027 440
	im Mittel			111 930	90 610	3 420 083
Glycerin-Agar		101 270	keine Platte gegossen	90 610	122 590	3 778 970
Pankreas-Agar	Platte a	keine Platte gegossen			84 280	7 659 370
	» b				117 260	keine Platte gegossen
	im Mittel				101 270	7 659 370
Darmschleimhaut-Agar	Platte a	101 270	79 290	53 300	95 940	2 590 280
	» b	111 930	keine Platte gegossen	95 940	111 930	3 347 240
	» c	keine Platte gegossen				5 825 690
	» d					4 706 390
	» e					3 810 950
	im Mittel	106 600	79 290	74 620	103 435	4 056 110

Fortsetzung zu Versuch 24.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg				
		aerob bei 20° C.	anaërob bei 20° C.	unt. Fäulnisgas b. 20° C.	aerob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Fäces-Agar	Platte a	129 240	keine Platte gegossen	129 240	106 600	4 951 570
	» b	keine Platte gegossen	»	31 980	133 250	keine Platte gegossen
	im Mittel	**129 240**	»	**80 610**	**119 925**	**4 951 570**
Ang. Pankreas-Agar (bei 20° C. 24 Tage gefault) Reakt. neutral	Platte a	0	0	0	0	0
	» b					
	im Mittel					
Gewöhnliche Gelatine	Platte a	keine Platte gegossen	106 600	101 270	keine Platte gegossen	
	» b	»	79 290	191 880		
	im Mittel	»		**146 075**		
Stroh-Gelatine (Reakt. sauer)	Platte a	90 610	0	84 280		
	» b	0		keine Platte gegossen		
	» c	keine Platte gegossen		»		
	im Mittel	**45 305**		**84 280**		

Versuch 25.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg				
		aërob bei 20° C.	anaërob bei 20° C.	aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.	unter CO_2 bei 37° C.
Gewöhnliches Agar . .		keine Platte gegossen		**93 170**	keine Platte gegossen	
Glycerin-Agar		**239 580**	keine Platte gegossen		**232 890**	**146 410**
Reis-Agar	Platte a	199 650	keine Platte gegossen	106 480	279 510	119 790
	» b	keine Platte gegossen	»	keine Platte gegossen	412 610	keine Platte gegossen
	im Mittel	**199 650**	»	**106 480**	**346 060**	**119 790**
Hirn-Agar		keine Platte gegossen		**186 340**	**212 960**	keine Platte gegossen
Milz-Agar		**306 230**	keine Platte gegossen	**133 100**	Platte verunglückt	**146 410**
Galle-Agar	Platte a	13 310	93 170	133 100	133 100	186 340
	» b	Platte verunglückt	keine Platte gegossen	Platte verunglückt	106 480	keine Platte gegossen
	» c	»	»	»	199 650	»
	im Mittel	**13 310**	**93 170**	**133 100**	**136 743**	**186 340**
Leber-Agar	Platte a	199 650	199 650	159 720	199 650	598 950
	» b	146 410	keine Platte gegossen	186 340	186 340	399 300
	» c				279 510	545 710
	» d	keine Platte gegossen			306 130	keine Platte gegossen
	» e				279 510	»
	im Mittel	**173 030**	**199 650**	**173 030**	**250 228**	**514 653**
Leber-Galle-Agar (Nr. 9)	Platte a	133 100	139 720	199 650	199 650	625 570
	» b	186 340	119 790	159 720	146 410	666 550
	» c	186 340	119 790	153 030	133 100	keine Platte gegossen
	» d	keine Platte gegossen	226 270	153 030	226 270	»
	» e	keine Platte gegossen			226 270	»
	» f				385 990	»
	im Mittel	**168 590**	**151 365**	**166 360**	**219 615**	**646 060**

Versuch 26.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	1 774 480	5 366 080
	» b	1 938 480	6 137 280
	» c	1 594 080	6 979 840
	im Mittel	**1 769 013**	**5 831 067**
Hirn-Agar	Platte a	1 751 520	4 329 600
	» b	2 214 000	3 306 240
	im Mittel	**1 982 760**	**3 817 970**
Leber-Agar	Platte a	1 472 720	6 314 000
	» b	1 712 160	13 284 000
	im Mittel	**1 592 440**	**9 799 000**
Milz-Agar	Platte a	990 560	5 497 280
	» b	1 230 080	5 930 240
	im Mittel	**1 110 320**	**5 713 760**
Darmschleimhaut-Agar	Platte a	1 741 680	11 414 400
	» b	1 899 120	6 642 000
	» c	1 725 280	keine Platte gegossen
	im Mittel	**1 788 690**	**8 528 200**
Pankreas-Agar (neutral)	Platte a	1 613 760	7 633 840
	» b	1 836 800	6 592 800
	im Mittel	**1 725 280**	**6 613 320**
Neutralisiertes angef. Pankreas-Agar (bei 20° C. 24 Tage lang gefault)		**0**	**0**
Neutralisiertes Pankreas-Agar + 0,000017% HCl	Platte a	1 472 720	6 008 960
	» b	1 423 520	3 110 800
	im Mittel	**1 448 120**	**4 559 800**
Dasselbe + 0,00002% HCl . . .		**639 600**	**6 986 400**
Dasselbe + 0,00004% HCl	Platte a	885 600	8 632 960
	» b	144 320	7 863 840
	im Mittel	**514 960**	**8 248 400**
Fäces-Agar		**1 151 280**	**1 482 560**

Versuch 27.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Gewöhnliches Agar + 0,005% HCl (sehr schwach sauer)	Platte a	85 575	126 000
	» b	91 350	keine Platte gegossen
	» c	135 975	
	im Mittel	**104 300**	**126 000**

Fortsetzung zu Versuch 27.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob bei 37° C.
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. ca. 10 Tage gefault) + 0,005% HCl (sehr schwach sauer)	Platte a	66 150	133 350
	» b	75 600	137 550
	im Mittel	**70 875**	**135 450**
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. ca. 10 Tage gefault) + 0,005% H Cl (sehr schwach sauer)	Platte a	187 150	192 150
	» b	144 900	keine Platte gegossen
	» c	226 000	
	im Mittel	**186 017**	**192 150**
Angef. Gallen-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault) + 0,005% HCl (sehr schwach sauer)	Platte a	6 300	36 750
	» b	3 150	29 400
	im Mittel	**4 725**	**33 075**
Angef. Fleisch-Agar (b. 37° C. 7 Tage gefault) + 0,005% HCl (sehr schwach sauer)	Platte a	43 050	26 250
	» b	44 625	103 950
	im Mittel	**43 837**	**65 050**

Versuch 28.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob b. 37°C
Gewöhnliches Agar	Platte a	15 015
	» b	16 385
	im Mittel	**15 700**
Angef. Gallen-Agar (bei 20° C. ca. 7 Tage gefault) + 0,1% HCl (Reaktion sauer)	Platte a	1 365
	» b	1 365
	» c	1 365
	im Mittel	**1 365**

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob b. 37°C
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. ca. 14 Tage gefault) + 0,1% HCl (Reaktion sauer)	Platte a	0
	» b	
	» c	
	im Mittel	
Dasselbe + 0,2% H Cl (sauer)	Platte a	0
	» b	
	» c	
	im Mittel	

Versuch 29.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob b. 37°C
Gewöhnliches Agar	Platte a	53 235
	» b	64 155
	im Mittel	**58 695**
Angef. Gallen-Agar (bei 20° C. 7 Tage gefault) + 0,1% HCl (sauer)	Platte a	**12 285**
	» b	
	im Mittel	

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob b. 37°C
Angef. Reis-Agar (bei 37°C. 14 Tage gefault) + 0,1% HCl (sauer)	Platte a	0
	» b	
Dasselbe + 0,2% HCl	Platte a	0
	» b	

Versuch 30.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob b. 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	261 450
	» b	261 450
	» c	233 100
	» d	274 050
	im Mittel	**257 512**
Gewöhnliches Agar + 0,1 % HCl (sauer)	Platte a	201 600
	» b	163 800
	» c	226 800
	» d	228 850
	» e	289 800
	im Mittel	**222 130**
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault)	Platte a	233 100
	» b	223 650
	» c	185 850
	» d	179 550
	» e	239 500
	im Mittel	**212 330**
Angef. Gallen-Agar (bei 20° C. 7 Tage gefault) + 0,1 % HCl (sauer)	Platte a	85 050
	» b	69 300
	» c	63 000
	» d	44 100
	im Mittel	**65 362**
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. 7 Tage lang gefault)	Platte a	280 350
	» b	349 650
	» c	270 900
	» d	207 900
	» e	222 550
	» f	315 000
	im Mittel	**274 392**
Dasselbe + 0,1 % HCl (sauer)	Platte a, b, c, d	0

Versuch 31.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob b. 37° C.
Gewöhnliches Agar		**223 800**	**3 981 600**
Darmschleimhaut-Agar	Platte a	105 840	1 479 240
	» b	118 800	1 249 920
	» c	118 440	keine Platte gegoss.
	im Mittel	**114 373**	**1 364 580**
Pankreas-Agar (schwach alkalisch)	Platte a	103 320	10 206 000
	» b	115 920	3 774 960
	» c	108 260	4 490 640
	» d	100 800	11 070 360
	im Mittel	**107 075**	**7 385 490**
Dasselbe + 0,00002 % HCl (neutral)	Platte a	70 560	75 900
	» b	58 080	82 960
	» c	100 800	111 320
	» d	keine Platte gegoss.	113 850
	im Mittel	**76 480**	**96 007**
Dasselbe + 0,00004 % HCl (neutral) .		**216 240**	**118 916**

Fortsetzung zu Versuch 31.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob b. 37° C.
Schwach saueres Pankreas-Agar	Platte a	78 120	4 103 000
	» b	keine Platte gegoss.	2 958 480
	im Mittel	**78 120**	**3 530 740**
Schwach alkalisches Pankreas-Agar	Platte a	105 840	118 440
	» b	75 600	95 760
	im Mittel	**90 720**	**107 100**
Angef. Pankreas-Agar (bei 20° C. 8 Tage gefault)	Platte a	0	0
	» b		
	» c		
Dasselbe (bei 20° C. 24 Tage gefault)	Platte a	0	0
	» b		
	» c		

Versuch 32.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob b. 37° C.
Glycerin-Agar		**40 180**	**1 974 560**
Schwach alkalisches Pankreas-Agar	Platte a	22 960	4 500 160
	» b	22 960	1 613 740
	» c	28 700	843 780
	» d	51 660	863 000
	im Mittel	**31 570**	**1 955 420**
Dasselbe + 0,2 % Soda	Platte a	5 740	10 480
	» b	5 740	10 480
	» c	5 740	40 180
	» d	17 220	22 960
	im Mittel	**8 585**	**21 025**
Dasselbe + 0,5 % Soda	Platte a	0	5 740
	» b		5 740
	» c		5 740
	» d		10 480
	» e		5 740
	im Mittel		**6 688**
Dasselbe + 0,8 % Soda	Platte a	0	0
	» b		
	» c		
	» d		
	» e		

Fortsetzung zu Versuch 32.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob b. 37° C.
Dasselbe + 1% Soda	Platte a	0	0
	» b		
	» c		
	» d		
	» e		

Versuch 33.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob b. 37° C.
Traubenzucker-Agar		keine Platte gegoss.	**27 930**
Traubenzuckeragar + 10% Galle	Platte a	119 070	58 800
	» b	114 660	42 630
	im Mittel	**116 865**	**50 715**
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 10 Tage gefault) + 10% Galle	Platte a	196 980	139 650
	» b	196 980	198 450
	im Mittel	**196 980**	**169 050**
Angef. Fleisch-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault) + 10% Galle	Platte a	126 060	0
	» b	204 620	
	im Mittel	**165 340**	

Versuch 34.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob b. 37° C.
Gewöhnliches Agar	Platte a	27 840	72 030
	» b	34 280	keine Platte gegoss.
	im Mittel	**31 560**	**72 030**
Traubenzucker-Agar + 5% Galle	Platte a	7 350	20 580
	» b	5 880	keine Platte gegossen
	» c	1 470	
	im Mittel	**4 700**	**20 580**
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault) + 5% Galle	Platte a	7 350	61 740
	» b	2 940	54 390
	im Mittel	**5 140**	**58 065**
Angef. Fleisch-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault) + 5% Galle	Platte a	2 940	0
	» b	keine Platte gegoss.	
	im Mittel	**2 940**	

Versuch 35.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob b. 37°C
Gewöhnliches Agar	Platte a	735 420
	» b	692 150
	im Mittel	**713 785**
Dasselbe + 2,5 % Galle	Platte a	717 570
	» b	510 510
	» c	922 480
	» d	428 400
	im Mittel	**644 740**
Dasselbe + 5 % Galle	Platte a	774 690
	» b	649 740
	» c	656 880
	im Mittel	**693 774**
Dasselbe + 20 % Galle	Platte a	846 090
	» b	610 470
	» c	810 390
	» d	874 650
	im Mittel	**785 400**
Dasselbe + 33 % Galle	Platte a	874 770
	» b	731 850
	» c	928 200
	im Mittel	**844 940**
Angef. Fleisch-Agar (bei 20° C. 9 Tage gefault) + 2,5 % Galle	Platte a	760 410
	» b	656 880
	im Mittel	**708 645**
Dasselbe + 5 % Galle	Platte a	599 760
	» b	503 370
	im Mittel	**551 565**
Dasselbe + 20 % Galle		**831 810**
Angef. Erbsen-Agar (b. 37° C. 7 Tg. gefault, + 2,5 % Galle		**592 620**
Dasselbe + 5 % Galle		**806 820**

Versuch 36.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob b. 37° C.
Gewöhnliches Agar		**803 400**	**1 565 200**
Glycerin-Agar		**1 177 800**	**947 700**
Pankreas-Agar	Platte a	837 200	1 189 500
	» b	913 900	1 084 200
	» c	1 033 500	1 684 800
	» d	965 900	keine Platte gegoss.
	im Mittel	**937 625**	**1 319 500**
Galle-Agar	Platte a	1 175 200	638 300
	» b	1 029 600	keine Platte gegoss.
	im Mittel	**1 102 400**	**638 300**
Angef. Fleisch-Agar (bei 20° C. 7 Tage gefault)	Platte a	742 300	486 200
	» b	711 100	596 700
	im Mittel	**726 700**	**541 450**

Fortsetzung zu Versuch 36.

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro 1 mg	
		aërob bei 37° C.	anaërob b. 37° C.
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault)		Platte verunglückt	**4 382 300**
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 7 Tage lang gefault)	Platte a	1 411 800	1 102 400
	» b	1 326 000	keine Platte gegoss.
	im Mittel	**1 236 890**	**1 102 400**
Gewöhnliche Gelatine (bei 20° C.)	Platte a	1 222 000	keine Platte gegossen
	» b	1 216 800	
	» c	793 000	
	im Mittel	**1 077 266**	

Wie die Tabellen zeigen, ergaben sich bei der quantitativen bakteriologischen Untersuchung der Fäces erhebliche Unterschiede je nach der Art der gewählten Züchtungsbedingungen. Aufserdem verhielten sich aber auch die verschiedenen Kotproben überaus ungleich. Die nachstehende Tabelle möge einen Überblick darüber geben, wie grofs die Kolonienzahl im Mittel, im Minimum und im Maximum in den untersuchten Kotproben bei Benutzung der günstigsten Nährböden gewesen ist.

(Siehe Übersichtstabelle auf S. 32 u. 33.)

Die gröfste Keimzahl, welche ich bei meinen Untersuchungen überhaupt in 1 mg Fäces gefunden habe, betrug etwa 18 Millionen. Diese Zahl erscheint immerhin gering, wenn man berücksichtigt, dafs in gefärbten Ausstrich-Präparaten die Fäces oft nur aus Bakterien zu bestehen scheinen. Im Vergleich habe ich unter Benutzung verschiedener Nährböden die Keimzahl in einem Milligramm frischer, auf Schrägagar gewachsener Kultur von Bacterium coli ermittelt. Wie die folgende Tabelle (S. 34) zeigt, haben sich dabei sehr viel höhere Zahlen ergeben als für die Fäces.

(Siehe Tabelle auf S. 34.)

Wachstum unter Wasserstoff lieferte in der Regel viel mehr Kolonien als Wachstum bei Luftzutritt; ausnahmsweise, so in den Versuchen 1, 5, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 25 und 33, war der Unterschied in der Zahl der Kolonien aber auch nur ein geringer.

Unter CO_2 entwickelten die Kolonien sich weniger zahlreich als unter Wasserstoff. Wir fanden aber auch da Ausnahmen (bei Erbsen — angefaulten Erbsen — und Harn-Agar; Versuch 20, 22 und 25). Bemerkenswerterweise blieben die unter CO_2 zur Entwicklung gekommenen Kolonien stets ganz auffallend klein.

Bei Züchtung unter Fäulnisgasen fand ich etwas mehr Kolonien als unter CO_2.

Die Temperatur, bei der die Platten gehalten wurden, übte auf die Zahl der aus den Fäces sich entwickelnden Kolonien unverkennbar einen Einfluſs aus. Im allgemeinen wirkte die Brüttemperatur günstiger als Zimmertemperatur (vgl. Versuche 13, 17, 19, 20, 21, 23 und 24); doch kamen vereinzelt auch Ausnahmen von dieser Regel vor (vgl. Versuche 14, 15, 16 und 23.)

Im Vergleich mit dem gewöhnlichen Nähr-Agar sind nach meinen Erfahrungen im allgemeinen Glycerin-Agar, Traubenzucker-Agar, Pankreas-Agar, Darmschleimhaut-Agar und Milz-Agar fast gleich gute Nährsubstrate für die Bakterien der Fäces (vgl. Versuche 1, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 24 und 26).

Die gewöhnliche Nährgelatine und die Traubenzuckergelatine verhielten sich annähernd wie das gewöhnliche Nähr-Agar.

Auf Bierwürze-Agar wuchsen die Fäcesbakterien weniger gut als auf gewöhnlichem Agar (vgl. Versuche 15, 17, 18, 20, 21 und 22).

Auf Erbsen- und Reis-Agar wuchsen sie etwa ebenso gut wie auf gewöhnlichem Agar (vgl. Versuche 10, 18, 20 und 22), dagegen auf Agar, das mit vorher angefaulten Erbsen- und Reis-Infusen bereitet war, etwas besser als auf gewöhnlichem Agar (vgl. Versuche 6, 8, 12, 14, 15, 16, 17 und 22).

Auf Fäces-Agar entwickelten sich in der Regel die Kolonien minder zahlreich als auf gewöhnlichem Agar (vgl. Versuche 19, 23 und 26), nur im Versuch 24 fand ich etwas mehr Kolonien als auf gewöhnlichem Agar.

Übersichts-

Nährböden		Bei Zimmertemperatur (18—20° C.)					
		Anzahl der Platten	aërob	Anzahl der Platten	anaërob	Anzahl der Platten	unter Fäulnisgas
Gewöhnlich. Agar	Mittel		**652 998**		**893 071**		
	Minimum	19	38 268	5	27 333	1	**111 930**
	Maximum		3 869 190		2 844 020		
Glycerin-Agar	Mittel		**587 032**		**815 160**		
	Minimum	16	101 270	2	804 830	1	**90 610**
	Maximum		3 273 910		825 490		
Leber-Agar	Mittel		**164 976**				
	Minimum	5	92 640	1	**199 650**	—	—
	Maximum		306 230				
Darm-schleimhaut-Agar	Mittel		**106 600**				**74 640**
	Minimum	2	101 270	1	**79 290**	2	53 300
	Maximum		111 930				95 940
Milz-Agar	Mittel						
	Minimum	—	—	—	—	—	—
	Maximum						
Galle-Agar	Mittel						
	Minimum	1	**13 310**	1	**93 170**	—	—
	Maximum						
Hirn-Agar	Mittel						
	Minimum	—	—	—	—	—	—
	Maximum						
Pankreas-Agar	Mittel		**2 860 545**				
	Minimum	2	2 447 180	1	**2 844 020**	—	—
	Maximum		3 273 910				
Fäces-Agar	Mittel		**419 307**		**478 296**		**80 610**
	Minimum	7	129 240	5	235 950	2	31 980
	Maximum		826 150		666 250		129 240
Reis-Agar	Mittel		**357 125**				
	Minimum	2	199 650	—	—	—	—
	Maximum		314 600				
Angefaultes Reis-Agar	Mittel		**1 962 552**				
	Minimum	4	385 957	1	**3 420 070**	—	—
	Maximum		3 736 910				

belle.

	Bei 37° C.						
Anzahl der Platten	aërob	Anzahl der Platten	anaërob	Anzahl der Platten	unter CO_2	Anzahl der Platten	unter Fäulnisgas
	775 524		**2 330 440**		**134 369**		**294 020**
64	10 290	30	26 250	7	26 620	11	13 310
	7 460 750		16 217 920		262 080		676 910
	701 699		**1 738 612**		**190 947**		**310 357**
29	14 333	17	85 998	6	146 410	7	121 000
	1 177 800		9 128 300		238 680		575 640
	1 121 937		**4 928 561**		**1 223 163**		
9	42 640	12	186 340	7	399 300	—	—
	2 223 430		18 265 500		2 036 060		
	1 033 842		**4 321 172**				
12	53 300	10	143 910	1	**37 310**	—	—
	2 430 890		11 414 400				
	988 212		**3 051 548**		**125 505**		
6	42 640	5	154 570	2	106 600	—	—
	1 772 430		5 930 240		146 410		
	635 406		**413 479**				
12	8 190	5	106 480	1	**186 340**	1	**635 040**
	1 175 200		638 300				
	1 658 793		**2 309 968**				
6	74 620	6	212 960	1	**111 930**	—	—
	2 516 580		4 329 600				
	779 651		**2 824 277**		**298 413**		
29	63 960	26	191 880	3	165 230	—	—
	3 075 510		11 070 360		352 800		
	451 656		**3 568 195**				**311 381**
9	106 600	13	157 300	—	—	11	157 300
	1 151 280		13 458 250				527 670
	191 467		**222 675**		**201 310**		**268 807**
3	181 500	4	169 400	5	153 760	6	121 000
	205 700		313 560		302 500		541 440
	518 285		**2 843 365**				**433 467**
29	22 050	12	186 329	1	**242 000**	5	242 000
	3 703 840		**4 382 300**				635 040

Nährböden		Anzahl der bei 37° C. unter Luftzutritt aus ca. 1 mg Bakt. coli-Kultur gewachsenen Kolonien
Gewöhnliches Agar . . .		1 017 720 000
Darmschleimhaut-Agar	Platte a	843 580 000
	» b	844 160 000
Leber-Agar	Platte a	851 400 000
	» b	950 400 000
Hirn-Agar	Platte a	962 280 000
	» b	942 480 000
Fäces-Agar		803 860 000
Pankreas-Agar	Platte a	696 960 000
	» b	724 680 000

Galle hatte auf das Wachstum der Fäcesbakterien im allgemeinen keinen fördernden Einfluſs (vgl. Versuche 11, 12, 15, und 25). Wo, wie im Versuch 17 und 36, die Kolonien auf Galle-Agar etwas zahlreicher waren als auf gewöhnlichem Agar, blieben die Kolonien unter dem Einflusse der Galle immer sehr klein. Wenn man aber einem ungünstigen Nährboden, z. B. angefaultem Fleisch-Agarnährboden, etwas Galle zusetzte, so entwickelten sich viel mehr Kolonien als ohne Zusatz von Galle.

Hirn-Agar erwies sich meistens als günstiger Nährboden (vgl. Versuche 9, 10, 25 und 26).

Als beste Nährböden für Fäcesbakterien erwiesen sich Leber-Agar und der mit Leber bereitete zusammengesetzte Nährboden Nr. 9.

Harn-Agar war für Fäcesbakterien ungünstig; die Zahl der Kolonien war auf demselben verhältnismäſsig wenig zahlreich (vgl. Versuch 20 und 21).

Angefaultes Fleisch-Agar erwies sich als ein ungünstiger Nährboden, ja wir haben auf demselben manchmal überhaupt kein Wachstum gefunden (vgl. Versuche 4, 5, 6, 8, 12 und 13).

Auf angefaultem Galle-Agar betrug die Zahl der Kolonien nur ca. $^1/_{10}$ derjenigen auf gewöhnlichem Agar (vgl. Versuch 5).

Auch angefaultes Gallenblase-Agar war ein ungünstiger Nährboden, auf dem zuweilen das Wachstum ebenfalls ganz ausblieb (vgl. Versuche 15, 16, 17, 20 und 21).

Angefaultes Pankreas-Agar war für Fäcesbakterien so ungünstig, dafs das Wachstum stets ausblieb, während, wie schon erwähnt wurde, nicht angefaultes Pankreas-Agar ein günstiger Nährboden war (vgl. Versuch 15, 16, 17, 20, 21, 23, 27 und 31).

Was den Einfluſs der Reaktion des Nährbodens betrifft, so habe ich den Eindruck erhalten, dafs eine neutrale oder selbst schwach sauere Reaktion für die Fäcesbakterien im allgemeinen günstiger ist als eine alkalische (vgl. Vers. 26, 31 u. 32).

Im Nachstehenden folgt eine Anzahl von Versuchen, welche ermitteln sollten, ob unter den entwicklungsfähigen Darmbakterien widerstandsfähige Dauerformen in erheblicherer Anzahl vorhanden seien. Wie die Tabellen ohne weiteres ersichtlich machen, scheint das im allgemeinen nicht der Fall zu sein.

Versuch 37. (Kotprobe, 10 Minuten auf 74—76° C. erhitzt.)

Nährböden	Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg			
	aërob bei 37° C.		anaërob bei 37° C.	
	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt
Gewöhnliches Agar . . .	694 083	619	843 075	193
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. 7 Tage lang gefault) . .	—	378	—	173
Angef. Erbsen-Agar (b. 37° C. 7 Tage lang gefault) . .	—	798	—	143

Versuch 38. (Kotprobe, 10 Minuten auf 79—81° C. erhitzt.)

Nährböden	Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg			
	aërob bei 37° C.		anaërob bei 37° C.	
	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt
Gewöhnliches Agar . . .	520 506	84	682 050	397
Angef. Reis-Agar (b. 37° C. 7 Tg. gefault) { Platte a	—	271		448
» b	—	281	—	426
Angef. Erbsen-Agar (b. 37° C. 7 Tage gefault)	—	227	—	526
Angef. Fleisch-Agar (b. 20° C. 9 Tage gefault) . . .	—	54	—	15

Versuch 39. (Kotprobe, 20 Minuten auf 79—81° C. erhitzt.)

Nährböden	Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg			
	aërob bei 20° C.		anaërob bei 20° C.	
	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt
Gewöhnliches Agar . . .	38 268	7	27 333	5
Gewöhnliche Gelatine Platte a	—	20	—	5
Gewöhnliche Gelatine » b	—	14	—	0
Reis-Agar Platte a	—	0	—	0
Reis-Agar » b	—	0	—	0
Darmschleimhaut-Agar Platte a	—	11	—	2
Darmschleimhaut-Agar » b	—	0	—	2

Versuch 40. (Kotprobe, 10 Minuten auf 84—86° C. erhitzt.)

Nährböden	Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg			
	aërob bei 37° C.		anaërob bei 37° C.	
	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt
Gewöhnliches Agar Platte a	1 817 700	448	2 090 281	Platte verunglückt
Gewöhnliches Agar » b	—	382	—	
Gewöhnliches Agar » c	—	314	—	
Angef. Fleisch-Agar (b. 20° C. 9 Tage gefault)	—	130	—	31
Angef. Reis-Agar (b. 37° C. 7 Tg. gefault) Platte a	—	187	—	65
Angef. Reis-Agar (b. 37° C. 7 Tg. gefault) » b		236	—	55
Angef. Erbsen-Agar (b. 37° C. 7 Tg. gefault) Platte a	—	293	—	435
Angef. Erbsen-Agar (b. 37° C. 7 Tg. gefault) » b	—	407	—	736

Versuch 41. (Kotprobe, 10 Minuten auf 89—91° C. erhitzt.)

Nährböden	Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg			
	aërob bei 37° C.		anaërob bei 37° C.	
	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt	Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt
Gewöhnliches Agar . . .	1 522 050	2 167	1 871 440	3 665
Angef. Fleisch-Agar (b. 20° C. 9 Tage gefault)	—	697	—	16
Angef. Erbsen-Agar (b. 37° C. 7 Tg. gefault) Platte a	—	2 177	—	1 288
Angef. Erbsen-Agar (b. 37° C. 7 Tg. gefault) » b	—	2 227	—	2 936
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault)	—	2 005	—	1 620

Versuch 42. (Kotprobe, 10 Minuten auf 98° C. erhitzt.)

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob bei 37° C.	
		Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt
Gewöhnliches Agar	Platte a	7 460 750	0
	» b	—	0
Darmschleimhaut-Agar	Platte a	—	0
	» b	—	0
Reis-Agar	Platte a	—	0
	» b	—	0

Versuch 43. (Kotprobe, 10 Minuten auf 99,5° C. erhitzt.)

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob bei 37° C.	
		Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt
Gewöhnliches Agar	Platte a	245 025	11
	» b	—	7
Angef. Fleisch-Agar (bei 20° C. 9 Tage gefault)	Platte a	—	1
	» b	—	0
	» c	—	0
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. 7 Tage lang gefault)	Platte a	—	4
	» b	—	12
	» c	—	5
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault)	Platte a	—	10
	» b	—	10
	» c	—	9

Versuch 44. (Kotprobe, 30 Minuten auf 99,5° C. erhitzt.)

Nährböden		Anzahl der Kolonien pro ca. 1 mg aërob bei 37° C.	
		Kontrolle (nicht erhitzt)	erhitzt
Gewöhnliches Agar	Platte a	379 325	0
	» b	—	0
Angef. Fleisch-Agar (bei 20° C. 9 Tage gefault)	Platte a	—	1
	» b	—	0
Angef. Reis-Agar (bei 37° C. 7 Tage gefault)	Platte a	—	1
	» b	—	0
Angef. Erbsen-Agar (bei 37° C. 7 Tage lang gefault)	Platte a	—	4
	» b	—	4
	» c	—	3

Es schien nicht ohne Interesse zu sein, auch das quantitative Verhalten der Bakterien in aufbewahrten Kotproben zu verfolgen. Zu diesem Zwecke wurde je eine Probe des frisch entleerten Kotes in sterile Doppelschalen gebracht, und ein Schalenpaar in Zimmertemperatur, das andere in Bruttemperatur bei 36° C. (ohne besonderen Schutz gegen Eintrocknen) aufbewahrt. Wie die Tabellen zeigen, findet in dem aufbewahrten Kot zunächst eine erhebliche Abnahme der Bakterienzahl statt und zwar schneller bei 37° C. als bei 20° C. Nachträglich tritt dann aber eventuell wieder eine erhebliche Zunahme ein, an der aber nur einzelne Bakterienarten sich beteiligen. Diese Zunahme tritt weniger hervor bei dem im Brutofen aufbewahrten und infolgedessen stärker eintrocknenden Kot.

Versuch 45.

Datum	Nährböden		Anzahl d. bei 37° C. gewachsenen Kolonien pro ca. 1 mg	
			bei 20° C. aufbewahrte Kotprobe	bei 37° C. aufbewahrte Kotprobe
18. VII. (Frisch entleerter Kot)	Gewöhnliches Agar	Platte a	599 760	317 520
		» b	388 080	keine Platte gegossen
		» c	282 240	
	Glycerin-Agar	Platte a	599 760	246 960
		» b	529 200	176 400
20. VII.	Glycerin-Agar	Platte a	72 765	19 845
		» b	48 510	19 845
		» c	24 255	19 845
21. VII.	Glycerin-Agar	Platte a	24 255	0
		» b	72 765	0
		» c	97 020	0
22. VII.	Glycerin-Agar	Platte a	308 700	0
		» b	330 750	0
23. VII.	Glycerin-Agar	Platte a	24 239 250	13 950
		» b	25 697 250	37 170
24. VII.	Gewöhnliches Agar	Platte a	30 375 000	122 170
		» b	34 263 000	134 520
27. VII.	Glycerin-Agar	Platte a	102 847 500	83 160
		» b	102 847 500	71 820
1. VIII.	Glycerin-Agar		13 608 000	15 950

Versuch 46.

Datum	Nährböden		Anzahl d. bei 37° C. gewachsenen Kolonien pro ca. 1 mg	
			bei 20° C. aufbewahrte Kotprobe	bei 37° C. aufbewahrte Kotprobe
22. VII. (Frisch entleerter Kot)	Glycerin-Agar	Platte a	198 450	198 450
		» b	keine Platte gegoss.	178 605
23. VII.	Glycerin-Agar	Platte a	404 999	139 645
		» b	372 063	131 796
24. VII.	Gewöhnliches Agar	Platte a	297 675	113 400
		» b	202 020	106 890
27. VII.	Glycerin-Agar	Platte a	65 100	2 100
		» b	60 900	2 100
		» c	keine Platte gegoss.	2 100
1. VIII.	Glycerin-Agar	Platte a	1 640 250	keine Platte gegossen
		» b	1 752 600	
3. VIII.	Glycerin-Agar	Platte a	15 695 000	keine Platte gegossen
		b	19 642 500	

Versuch 47.

Datum	Nährböden		Anzahl d. bei 37° C. gewachsenen Kolonien pro ca. 1 mg	
			bei 20° C. aufbewahrte Kotprobe	bei 37° C. aufbewahrte Kotprobe
26. VII. (Frisch entleerter Kot)	Gewöhnliches Agar	Platte a	186 340	48 400
		» b	146 410	12 100
		» c	106 480	keine Platte gegossen
		» d	93 170	
27. VII.	Glycerin-Agar	Platte a	12 100	0
		» b	12 100	0
1. VIII	Gewöhnliches Agar	Platte a	15 035 625	0
		» b	15 593 875	0

Versuch 48.

Datum	Nährböden		Anzahl d. bei 37° C. gewachsenen Kolonien pro ca. 1 mg	
			bei 20° C. aufbewahrte Kotprobe	bei 37° C. aufbewahrte Kotprobe
31. VIII. (Frisch entleerter Kot)	Gewöhnliches Agar		58 630	52 920
	Leber-Agar	Platte a	79 950	43 470
		» b	42 640	keine Platte gegoss.

Fortsetzung zu Versuch 48.

Datum	Nährböden		Anzahl d. bei 37° C. gewachsenen Kolonien pro ca. 1 mg	
			bei 20° C. aufbewahrte Kotprobe	bei 37° C. aufbewahrte Kotprobe
1. IX.	Gewöhnliches Agar		31 500	keine Platte gegoss
	Leber-Agar	Platte a	31 500	111 300
		» b	33 600	102 900
2. IX.	Gewöhnliches Agar		45 360	0
3. IX.	Leber-Agar	Platte a	67 200	5 085
		» b	Platte verunglückt	3 990
4. IX.	Leber-Agar	Platte a	55 660	3 960
		» b	54 150	0
5. IX.	Gewöhnliches Agar	Platte a	16 445	605
		» b	15 180	605
6. IX.	Gewöhnliches Agar	Platte a	185 460	906
		» b	189 420	1 208
7. IX.	Glycerin-Agar	Platte a	1 002 540	5 050
		» b	1 457 280	6 600
8. IX.	Gewöhnliches Agar	Platte a	5 762 020	450
		» b	6 146 855	315
9. IX.	Glycerin-Agar	Platte a	17 538 758	286
		» b	46 395 485	260

III. Die im menschlichen Kot gefundenen Arten von Mikroorganismen.

Escherich[1]) hat gefunden, dafs, sobald kleinen Kinder die Milchnahrung entzogen und andere Kost verabreicht wurde sich die Arten der Darmbakterien erheblich änderten: manch Arten verschwanden ganz und neue traten auf. Im Milch- un Mekoniumkote fand er 19 verschiedene Mikroorganismen.

Macfadyen, Nencki und Sieber[2]) fanden im Dünn darm nach Erbsen- und Fleischkost sieben Arten von Mikr organismen. Nothnagel[3]) beschrieb als Bakterien des Darme 25 Arten von Mikroorganismen.

1) Escherich, Die Darmbakterien des Säuglings etc., 1886.

2) Macfadyen, Nencki und Sieber, Archiv f. experimentel Pathologie u. Pharmakologie, Bd. 28, S. 328.

3) Nothnagel, s. seine Pathologie und Therapie.

Bei der Untersuchung von 48 Kotproben (mittels 1319 Platten-Kulturen) sind von mir folgende 44 Arten von Mikroorganismen gefunden und durch Untersuchung in Reinkultur identifiziert worden. Selbstverständlich kann ich nicht mit Sicherheit ausschliefsen, dafs gelegentlich ein Luftkeim mir als aus dem Kot stammend imponiert hat, obwohl ich nach Möglichkeit derartige Luftverunreinigungen meiner Kulturen zu vermeiden gesucht habe.

1. Bakterium coli commune (regelmäfsig); 2. ein Milch nicht coagulierender Colonbacillus (in 1 Probe); 3. ein dem Bacillus coli ähnlicher, aber nicht pathogener, weder Gas noch Indol bildender Bacillus (in 1 Probe); 4. Bacillus subtilis (häufig); 5. Bacillus mesentericus vulgatus (fast regelmäfsig); 6. Bacillus mesentericus fuscus (in 3 Proben); 7. Bacillus mesentericus ruber (in 5 Proben); 8. Bacillus mycoides (in 1 Probe); 9. Bacillus mycoides roseus? (in 4 Proben); 10. Bacillus aërophilus (in 21 Proben); 11. Bacillus implexus (in 3 Proben); 12. Bacillus ruber berolinensis[1]) (in 1 Probe); 13. Bakterium latericium (in 1 Probe); 14. Bakterium helvolum (in 4 Proben); 15. Bacillus bruneus Adametz und Wichmann[2]) (in 1 Probe); 16. Bakterium bruneum Schröder[3]) (in 2 Proben); 17. Bacillus proteus vulgaris (in 2 Proben); 18. Bacillus proteus Zopfii (in 1 Probe); 19. Bakterium limbatum acidi lactici (in 1 Probe); 20. Bacillus aquatilis sulcatus IV. (in 23 Proben); 21. Bacillus fluorescens liquefaciens (in 8 Proben); 22. Bacillus fluorescens non liquefaciens (in 6 Proben); 23. Bacillus devorans Zimmermann?[4]) (in 1 Probe); 24. Bacillus lacteus (in 1 Probe); 25. Bacillus tenuis citreus (in 1 Probe); 26. Mikrokokkus roseus (in 1 Probe); 27. Mikrokokkus luteus (in 32 Proben); 28. Mikrokokkus auran-

1) Bac. ruber berolinensis, s. Fränkels Grundr. d. Bakterienkunde, IV. Aufl., S. 252.

2) Bac. brunneus, s. Eisenbergs Bakteriol. Diagnostik, 1891, Nr. 115.

3) Bakterium bruneum Schröter ist nach Lehmann der Gramschen Färbung zugänglich, während es sich bei unseren Untersuchungen immer entfärbte.

4) Bacillus devorans hat nach Zimmermann sehr lebhafte Eigenbewegung, während dieselbe meinem Bacillus fehlte. Er wuchs in Milch, ohne sie zu coagulieren, und in Traubenzucker-Bouillon ohne Gasbildung.

tiacus (in 25 Proben); 29. Mikrokokkus rosettaceus (in 1 Probe) 30. Mikrokokkus flavus liquefaciens (in 1 Probe); 31. Mikrokokkus concentricus (in 1 Probe); 32. Mikrokokkus coronatus (in 2 Proben); 33. Staphylokokkus pyogenes albus? (in 9 Proben) 34. Staphylokokkus pyogenes citreus? (in 5 Proben); 35. Staphylokokkus pyogenes aureus? (in 19 Proben); 36. Streptokokkus pyogenes Rosenbach? (in 13 Proben); 37. Sarcina aurantiaca Lindner (in 5 Proben); 38. Sarcina lutea (in 6 Proben) 39. Weifse Hefe (in 2 Proben); 40. Rosa Hefe (in 2 Proben) 41. Pathogene Kapselhefe (in 1 Probe); 42. Oidium lactis (in 4 Proben); 43. Penicillium glaucum (in 13 Proben); 44. Mucor mucedo (in 2 Proben).

Der dem Streptokokkus pyogenes durchaus ähnliche Kokkus Nr. 36 und der Bacillus aquatilis sulcatus IV Nr. 20 entwickelten in den aufbewahrten Kotproben nach 5—7 Tagen als letzte Bakterien, während die meisten anderen Bakterien schon zu Grunde gegangen waren. (Vergl. Versuch 45—48.)

Es würde zu weit führen, sämtliche bei der Untersuchung der im Kote gefundenen Bakterienarten von mir gemachten Befunde hier mitzuteilen; ich werde mich vielmehr auf die Besprechung der bezüglich einzelner Arten gemachten Beobachtungen beschränken.

Bakterium coli commune.

1. Morphologie. Das Bact. coli com. hat bekanntlich keine Neigung zur Bildung von langen Fäden, während das Gegenteil beim Typhusbacillus der Fall ist. Ich habe in 8 bis 14 Tagen alter neutralisierter oder nicht neutralisierter Peptonbouillon sehr lange Fäden beim Bact. coli com. gesehen welche meist aus 4 bis 10, zuweilen aus mehr als 30 Gliedern bestanden In 10proz. Gelatine wurde dagegen niemals Fadenbildung von mir beobachtet. Ich fand in 8 und mehr Tage alten Bouillonkulturen ziemlich oft an echte Verzweigungen erinnernde Formen mit ziemlich lebhafter Eigenbewegung.

2. Eigenbewegung. Die von mir untersuchten Coli-Stämme hatten in der Regel in 16 bis 24 Stunden alten Kulturen sehr lebhafte Eigenbewegungen wie Typhusbacillen, bei längerer Aufbewahrung der Kulturen aber nahm die Beweglichkeit mehr und mehr ab, bis sie schliefslich ganz aufhörte. Die langen Fäden zeigen auch oft schwache Eigenbewegungen.

Ich habe über 200 auf Kotplatten gewachsene Kolonien von Bact. coli com. untersucht, die Bacillen aber nur ausnahmsweise ganz unbeweglich gefunden; nachdem diese scheinbar der Eigenbewegung entbehrenden Stämme drei- bis siebenmal auf andere neue Nährböden übertragen waren, haben auch sie lebhafte Eigenbewegung gezeigt.

Je nach der Art des Nährbodens und der Temperatur ist die Beweglichkeit verschieden. In Bouillonkultur erhält sich die Eigenbewegung in der Regel viel länger (meist 20 Tage lang) als auf Agar und Gelatine. Bei 35 bis 38° C hörte die Eigenbewegung schon nach 2 bis 4 Tagen, bei 39 bis 41° C nach 24 bis 48 Stunden auf, während sie bei Zimmertemperatur unter sonst gleichen Verhältnissen noch nach 15 bis 20 Tagen nachweisbar war.

Terni[1]) fand, dafs die Eigenbewegung des Bact. coli com. in schwach sauren Nährflüssigkeiten (z. B. in nicht neutralisierter Fleischbrühe) ganz fehlt; ich habe aber auch in saurer Fleischbrühe und in nicht neutralisierter Peptonbouillon ohne oder mit dem Zusatz von geringen Mengen der Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure oder Essigsäure nach 14 bis 20 Tagen, ja ausnahmsweise noch nach 42 Tagen, lebhafte Eigenbewegung beobachtet.

3. Häutchenbildung auf der Oberfläche der Bouillon. Bei Brüttemperatur bildet Bact. coli com. weit schneller Häutchen als bei Zimmertemperatur, bei welcher dieselben erst nach 8 bis 14 Tagen entstehen.

4. Einflufs des Nährbodens. Bact. coli com. entwickelt sich am besten auf Leber-Agar, auf welchem die Kolonien bald einen Durchmesser von 8 mm erreichen, während unter sonst gleichen Umständen auf gewöhnlichem Nähr-Agar und Pankreas-Agar nur 7 mm, auf Hirn-Agar 5 mm, auf Darmschleimhaut-Agar und Fäces-Agar 3 bis 4 mm Durchmesser zeigen.

5. Milchgerinnung. Milch wird durch das Bact. coli com. bei 20° C. nach 4 bis 8 Tagen, bei 37° C. nach 18 bis 48 Stunden unter starker Säurebildung zur Gerinnung gebracht. Ich habe aber auch einen die Milch nicht coagulierenden, in allen anderen Eigenschaften aber mit dem Bact. coli com. übereinstimmenden Bacillus gefunden.

6. Indolbildung. Wie Lembke[2]) beobachtet hat, ist die Indolbildung durch Bact. coli com. keine konstante und gleichmäfsige. Die von mir gefundenen Resultate sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Nährböden	Alter der bei 20° C. gehaltenen Kulturen	Anzahl d. Untersuchung.	Indolreaktion
Neutralisierte Peptonbouillon	1 Tag	41	12 mal negativ 7 mal unsicher 6 mal angedeutet 16 mal schwach

1) Terni, s. Parasitologie von Weichselbaum, 1898, S. 173.

2) Lembke, Beitrag zur Bakterienflora des Darmes. Archiv f. Hygiene, Bd. 26, S. 293.

Nährböden	Alter der bei 20° C. gehaltenen Kulturen	Anzahl d. Untersuchung.	Indolreaktion
Neutralisierte Peptonbouillon	2 Tage	20	1 mal negativ 4 mal unsicher 1 mal angedeutet 10 mal schwach 4 mal deutlich
	4 Tage	25	7 mal angedeutet 11 mal schwach 4 mal deutlich 4 mal stark
	42 Tage	13	1 mal negativ 3 mal deutlich 9 mal stark
Nicht neutralisiertes Fleischwasser	42 Tage	7	7 mal negativ
Peptonbouillon mit wenig verschiedener Säure (Reaktion: deutlich sauer)	42 Tage	30	2 mal negativ 2 mal angedeutet 3 mal schwach 10 mal deutlich 13 mal stark

7. Gasbildung. Dieselbe war der Quantität nach ebenfalls in de einzelnen Versuchen sehr verschieden. In 1 proz. Traubenzuckerbouillon w sie unter 35 Fällen in 20 Fällen eine starke, in 12 Fällen eine mittelstark in 3 Fällen nur eine überaus geringe.

In reinem Peptonwasser und reinem Kartoffeldekokt habe ich kei Gasbildung beobachtet. In Zwiebeldekokt ohne Zuckerzusatz fand ich üppig Gasbildung wie in Traubenzuckerbouillon.

Bacillus fluorescens liquefaciens und Bacillus pyocyaneus.

Auf den gebräuchlichen Nährböden vermag ich diese beiden Bakterie arten nicht zu unterscheiden. Nach Lehmann[1]) bestehen Unterschie bei der Gramschen Färbung und in Milchkultur; ich kann ihm hierin ab nicht beistimmen, wie ich bereits im Archiv für Hygiene, Band 36, a gegeben habe. Meine neueren Untersuchungen haben mich in mein Ansicht nur bestärkt.

Bacillus pyocyaneus bildet manchmal dunklere Farbstoffe als Bacill fluorescens liquefaciens. Auf Reisbrei, Reis-Agar, Reis-Gelatine und Erbse Agar produziert Bacillus pyocyaneus üppig Pigment, während Bacillus flu rescens liquefaciens, sowie Bacillus fluorescens non liquefaciens und Bacill cyaneus nur Spuren oder gar keinen Farbstoff bilden Überträgt man d Bacillus fluorescens liquefaciens etc. von Reisnährböden zurück auf die g bräuchlichen Nährböden, so stellt sich die Pigmentbildung wieder ein.

1) Lehmann, s. sein Grundrifs der Bakteriologie.

Auf manchen Nährböden bildet auch der Bacillus pyocyaneus trotz guten Wachstums keinen oder nur sehr spärlichen Farbstoff, so auf Harn-, angefaultem Milch- und angefaultem Pankreas-Agar, sowie in Harn. Wenn man ihn aber auf gewöhnliche Nährböden zurückbringt, dann bildet sich auch hier wieder das Pigment reichlich.

Bacillus mycoides roseus?

Mikroskopisches Aussehen: Ziemlich grofse Stäbchen mit abgerundeten Enden, oft zu langen Stäbchenketten verbunden.

Sporen: Bildet ovale Sporen in der Mitte des Stäbchens.

Eigenbewegung: Sehr lebhaft bei den kurzen Formen.

Färbbarkeit: Nach Gram färbbar.

Ansprüche an Nährböden und Temperatur: Gedeiht auf den verschiedensten Nährböden bei Zimmertemperatur. Das Wachstum erfolgt sehr rasch. Bei 37° C. wächst er viel schneller als bei Zimmertemperatur.

Gelatineplatte, Gelatinestich, Agarplatte, Agarstich, Agarstrich und Bouillonkultur: Wie bei dem Bacillus anthracis. Auf Agarstrichkultur tritt Bildung von rotem Farbstoff ganz selten ein.

Milch: Bei 37° C. nach 4 bis 6 Tagen peptonisiert. Nach $1^1/_2$ Monaten tritt eisenrostartige Verfärbung ein.

Kartoffelkultur: Schmutzigweifser bis grauweifser Belag mit wellig ausgebuchtetem Rand, etwas erhaben, bei 37° C. trocken, matt, niemals glänzend, bei 20° C. saftigglänzend (was aber später verschwindet), ziemlich ausgebreitet; der Belag verfärbt sich bald rosa, bei längerem Stehen sieht er wie mit Mehl bestäubt aus.

In Bouillon wird in 3—4 Tagen kein Indol, in Zuckerbouillon kein Gas gebildet.

Pathogenität: Für Mäuse und Meerschweinchen nicht pathogen.

Nach Scholl[1]) bildet Bacillus mycoïdes roseus auf Agar und Gelatinenährböden roten Farbstoff und ist unbeweglich, während mein Bacillus lebhafte Eigenbewegung hat und nur auf Kartoffeln oder ganz selten auf Agar roten Farbstoff bildet.

Er steht zwischen dem Bacillus mesentericus ruber und Bacillus mycoïdes roseus Scholl.

Bacillus lacteus.

Mikroskopisches Aussehen: Kurzes Stäbchen mit Bact. coli commune, manchmal zu zwei oder vier Gliedern verbunden.

Sporen: Nicht nachweisbar.

Eigenbewegung: Fehlt.

Färbbarkeit: Nach Gram nicht gut oder gar nicht färbbar.

Ansprüche an Temperatur und Nährboden: Gedeiht auf den verschiedensten Nährböden bei 20° und 37° C.

Gelatineplatte: Nach einem Tag weifse kleine Kolonien, die bei schwacher Vergröfserung gelblich, rundlich und grobgekörnt erscheinen. Verflüssigt die Gelatine allmählich.

1) Scholl, Fortschritte der Medizin, 1889, S. 46.

Gelatinestich: Anfangs ähnlich demjenigen des Bact. coli commune. Nach 4 Tagen verfärbt die Auflagerung sich gelblich bis citronengelb. Nach 10 bis 14 Tagen verflüssigt die Gelatine sich langsam tellerförmig mit citronengelbem Bodensatz und hellgelber Decke und klarem Inhalt der Verflüssigungszone.

Agarplatte: Nach 2 Tagen bei Zimmertemperatur weifsliche, kleine tropfenartige Kolonien von 0,4 bis 0,8 mm Durchmesser, später milchweifse tropfenartige Kolonien, die bei schwacher Vergröfserung rundlich, gelb bis dunkelgelb erscheinen, in der Mitte ein ziemlich grofses Körnchen, nach aufsen hellgelbe mittelgrofse Körnchen und einen hellgelben Rand zeigen. Die tiefliegenden Kolonien erscheinen nur als kleine Pünktchen, bei schwacher Vergröfserung als gelbliche Kolonien mit verschiedenen Formen.

Agarstrich: Nach 2 Tagen milchweifser, bald ziemlich dichter, bald dünner matt glänzender Belag mit unregelmäfsigem Rand. Kondenswasser ist klar mit weifsem Bodensatz.

Blutserumstrich: Dünner, weifser, nicht glänzender Belag. Blutserum verflüssigt sich nicht. Kondenswasser ist klar mit weifsem Bodensatz.

Bouillon: Bei Zimmertemperatur starke Trübung nach einem Tag mit weifslichem Bodensatz.

Milch: Bei 37° C nach 2 Tagen fest coakuliert, auch nach einem Monat nicht verflüssigt. Bei Zimmertemperatur coaguliert die Milch erst nach Ablauf von mehreren Tagen.

Kartoffeln: Milchweifser, etwas saftiger, nicht glänzender, gewöhnlich auf den Strich beschränkter, etwas erhabener Belag.

In Bouillon wird kein Indol, in Zucker-Agar kein Gas gebildet.

Pathogenität: Für Mäuse und Meerschweinchen nicht pathogen.

Bacillus tenuis citreus.

Mikroskopisches Aussehen: Dem Tuberkelbacillus ähnliches, ziemlich langes, feines Stäbchen, meist einzeln, selten zu zweien verbunden.

Sporen: Nicht nachweisbar.

Eigenbewegung: Fehlt.

Färbbarkeit: Nach Gram färbbar.

Ansprüche an Nährboden und Temperatur: Wächst auf den verschiedensten Nährböden bei 20° C. und 37° C. ziemlich langsam.

Gelatineplatte: Nach 3 Tagen gelbliche weifse Pünktchen; nach 5 bis 6 Tagen verflüssigt die Gelatine sich etwas; die rundlichen Kolonien werden höchstens 1,5 mm im Durchmesser grofs.

Bei schwacher Vergröfserung erscheinen die Kolonien nach 3 Tagen rundlich, gelb mit grofsen Körnchen und zackigem Rand. Nach 5 bis 6 Tagen rund, goldgelb und zeigen in der Mitte ein goldgelbliches maulbeerförmiges grofses Körnchen. Die übrigen Körnchen werden nach dem Rand zu kleiner.

Gelatinestich: Anfangs gelblichweifs, fadenartig. Die Auflagerung ist citronengelb, saftig glänzend. Nach 3 bis 4 Tagen verflüssigt die Gelatine sich allmählich tellerförmig mit gelbem Bodensatz und hellgelber Decke. Inhalt der Verflüssigungszone ist feinkörnig getrübt.

Agarplatte: Bei Zimmertemperatur nach 2 Tagen dünne, runde, graulichweifse Kolonien von 1 mm Durchmesser; bei schwacher Vergröfserung goldgelbe, runde, eiförmige oder linsenförmige Kolonien mit scharfem Rande.

Agarstrich: Nach 1 Tage bei Zimmertemperatur dünne, kleine, grauweifse Tröpfchen, nach 7 Tagen dünner, gelblichweifser, saftigglänzender, auf die Impfstelle beschränkt bleibender Belag. Das Kondenswasser ist klar mit gelbem Bodensatz.

Blutserumstrich: Nach 4 Tagen schwefelig citronengelber, saftiger, glänzender Belag. Das Blutserum verflüssigt sich nicht. Das Kondenswasser ist klar mit gelblichem Bodensatz.

Milch: Ziemlich langsam coaguliert, nach 2 Monaten noch fest. Saure Reaktion.

Bouillon: Nach 2 Tagen schwach getrübt mit gelblichweifsem Bodensatz, ohne Häutchen. In Gärungskölbchen trübt sich nur der offene Schenkel, der geschlossene Schenkel bleibt klar.

Kartoffel: Nach 1 bis 2 Tagen üppige grünlichgelbe, saftige, etwas dünne Auflagerung. Nach 10 bis 15 Tagen verfärbt die Kartoffel sich bräunlich.

In Bouillon wird kein Indol, in Traubenzucker-Agar kein Gas gebildet.

Pathogenität: Für Meerschweinchen und Mäuse nicht pathogen.

Ein dem Bakterium coli commune ähnlicher Bacillus.

Mikroskopisches Aussehen: Einzelne kurze Stäbchen mit abgerundeten Enden (wie Bact. coli com.). Im Kondenswasser und in Bouillon bilden sie lange Ketten, aus Kugeln oder ovalen Bacillen bestehend, ähnlich dem Pestbacillus.

Eigenbewegung und Färbbarkeit: Keine Eigenbewegung, nach Gram nicht färbbar.

Ansprüche an Temperatur und Nährboden: Wächst rasch und üppig bei 20° und 37° C. auf allen Nährböden, jedoch bei Zimmertemperatur etwas besser als bei 37° C.

Gelatineplatte, Gelatinestich, Agarstrich und Bouillonkultur: Wie Bact. coli com.

Milch: Nicht coaguliert, Reaktion mäfsig sauer.

Kartoffel: Anfangs undeutlich, später dünne, graulichweifse, saftige Auflagerung.

Bildet in Bouillon weder Indol noch H_2S, in Traubenzuckerbouillon kein Gas.

Pathogenität: Für Meerschweinchen nicht pathogen.

Pathogene Kapselhefe.

Mikroskopisches Aussehen: Ziemlich grofse elliptische Zellen von sehr wechselnder Dimension. Während die jüngeren kleineren Formen sich intensiv färben und scharfe Konturen zeigen, finden sich auch gröfsere, im Degenerationszustand befindliche Exemplare, welche die Färbung nur schlecht annehmen und einen grofsen hellen, ungefärbten Hof erkennen lassen.

Eigenbewegung: Fehlt stets.

Färbbarkeit: Mit Anilinfarbstoff und nach Gram.

Ansprüche an Temperatur und Nährboden: Wächst ziemlich langsam, am besten bei Zimmertemperatur auf Agar und Kartoffeln.

Gelatineplatte: Nach 5 Tagen 0,5 mm grofse, weifse, tropfenförmige, saftig glänzende Kolonien. Bei schwacher Vergröfserung erscheinen sie rund und scharfkantig mit gelblichen grofsen Körnchen, später schwärzlich.

Gelatinestich: Nach 2 Tagen auf der Oberfläche und im Stichkanal weifsliche, sehr kleine Kolonien; nach 10 Tagen tritt im Stichkanal Verflüssigung mit schneller Verdunstung der verflüssigten Gelatine ein. Trichterinhalt getrübt mit graulichweifsem Bodensatz.

Agarplatte: Nach 4 Tagen bei 20° C. 1 bis 2,5 mm grofse, weifse, runde, dicke, saftige, tropfenförmige Kolonien. Bei schwacher Vergröfserung erscheinen sie glattrandig, in der Mitte schwärzlich mit feiner Strichelung, peripher durchscheinend. Im Centrum der Kolonien ist ein ganz schwarzer undurchsichtiger Klumpen. Die tiefliegenden Kolonien sind rundlich, eiförmig, spindelförmig, herzförmig, speerförmig, glattrandig und undurchsichtig.

Agarstrich: Anfangs unsichtbar, nach 3 Tagen (bei Zimmertemperatur) bemerkt man erst kleine graulichweifse Kolonien, später sehr dicken graulichweifsen, saftig glänzenden Belag mit glattem Rand. Das Kondenswasser klar mit weifslichem Bodensatz.

Bouillon: Trübt sich erst nach 7 Tagen (bei 20° C.) schwach, dann in den oberen Schichten stärker mit weifslichem Bodensatz; keine Häutchenbildung.

Traubenzuckerbouillon im Gärungskolben: Der geschlossene Schenkel bleibt immer klar, während der offene Schenkel stark getrübt ist. Keine Gasbildung.

Milch: Nicht coaguliert; Reaktion schwach sauer.

Kartoffel: Nach 3 Tagen (bei 20° C.) kleine weifsliche, etwas dicke, trockene, glanzlose Auflagerung, welche allmählich in Form von Klümpchen sich verdickt. Nach 10 Tagen verfärbt sich die Kartoffel bräunlich; nach 15 Tagen sehr dicke, schmutziggraue, maulbeerförmige Auflagerung, die später geradezu schwarz wird. Säet man von dieser Kultur wieder aus, so entstehen wieder weifse Kolonien.

In Bouillon wird kein Indol, in Traubenzucker-Agar kein Gas gebildet.

Pathogenität:

Meerschweinchen I (380 g Körpergewicht) erhielt 0,4 ccm einer 16 Tage alten Bouillonkultur subcutan. 3 Tage nach Infektion stirbt das Tier.

Sektion: Alle Organe makroskopisch unverändert; in allen Organen aber die Hefe nachweisbar.

Meerschweinchen II (580 g Körpergewicht) erhielt subcutan 0,3 ccm einer Aufschwemmung von einer Öse Agarkultur (ca. 25 Tage alt bei Zimmertemperatur) in 10 ccm sterilisiertem Wasser. 11 Tage nach der Infektion stirbt das Tier.

Sektion: Leber dunkel, bläulichbraun, etwas vergröfsert; sonst Organe anscheinend normal. Im Blut und allen Organen die Hefen nachweisbar.

Eine weifse Maus erhielt 0,1 ccm einer ca. 10 Tage alten Bouillonkultur subcutan. 20 Tage nach der Infektion ziemlich schwer krank, aber mit der Zeit wieder gesundend.

Die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen können folgendermafsen zusammengefafst werden:

1. Als günstigster fester Nährboden für die Bakterien der Fäces hat sich im allgemeinen ein mit Leberabkochung bereitetes Nähragar erwiesen.
2. Bei Züchtung unter Wasserstoff wachsen in der Regel erheblich mehr Bakterienkolonien aus den Fäces als bei Züchtung unter Luftzutritt.
3. Züchtung bei Brüttemperatur läfst in der Regel erheblich mehr Bakterienkolonien zur Entwicklung kommen als Züchtung bei Zimmertemperatur.
4. Neutrale oder schwach sauere Reaktion des Nährbodens scheint dem Wachstum der Fäcesbakterien im allgemeinen günstiger zu sein als alkalische Reaktion.
5. Die Zahl der entwicklungsfähigen Mikroorganismen ist in verschiedenen Kotproben aufserordentlich verschieden.
6. Die höchste Zahl der unter den günstigsten Bedingungen aus 1 mg Fäces gewachsenen Bakterienkolonien (ca. 18 Millionen) bleibt noch weit zurück hinter der Zahl der aus 1 mg einer Oberflächenkultur vom Bakterium coli commune gewachsenen Kolonien (ca. 700—1000 Millionen).
7. Die in den Fäces vorhandenen Bakterienarten kommen offenbar durchaus nicht alle in unseren Kulturen zur Entwicklung. Immerhin habe ich aus 48 Kotproben 44 Arten von Mikroorganismen isolieren können.
8. Widerstandsfähige Dauerformen von Mikroorganismen sind in den Fäces nur in verhältnismäfsig sehr geringer Zahl vorhanden.
9. In aufbewahrten Kotproben findet im allgemeinen zunächst eine Abnahme der entwicklungsfähigen Bakterien, dann aber wieder eine auf wenige Arten beschränkte Zunahme statt.

Lebenslauf.

Ich, Teïsi Matzuschita, wurde zu Kagoshima in Nippon am 9. Juni 1875 als zweiter Sohn des praktischen Arztes Bunïchi Matzuschita und Frau Masako Matzuschita (geb. Hoshiguchi) geboren.

Von 1886 besuchte ich das Gymnasium zu Kagoshima, das ich im Jahre 1891 mit dem Zeugnis der Reife verliefs. Alsdann absolvierte ich im Jahre 1895 die medizinische Abteilung der Kaiserl. V. Hochschule zu Nagasaki und erhielt gleich die Approbation als Arzt.

Seit 1898 bin ich zum Zwecke weiterer bakteriologischer Studien nach Deutschland beurlaubt. Als Student in Deutschland gehörte ich der Universität Freiburg Mai 1898—1899, Giefsen 1899—1900, Halle 1900 bis zur Vollendung meiner Studien an, und bestand am 2. Dezember 1901 das Examen rigorosum.

Während meiner Studienzeit hörte ich die Vorlesungen folgender Herren Professoren:

In Nagasaki: Higashi, Kubo, Kurimoto, Morinaga, Murayama, Murakami, Otani, Oyama, Takabatake, Takaya, Takayama, Tashiro, Yasuo, Yoshida.

In Freiburg: Bäumler, Kahlden, Killian, Oltmanns, Schottelius.

In Giefsen: Bostroem, Gaffky, Hansen, Spengel, Wien.

In Halle: Haym, Klebs, Vaihinger.

Allen diesen meinen verehrten Lehrern sage ich aufrichtigen Dank.